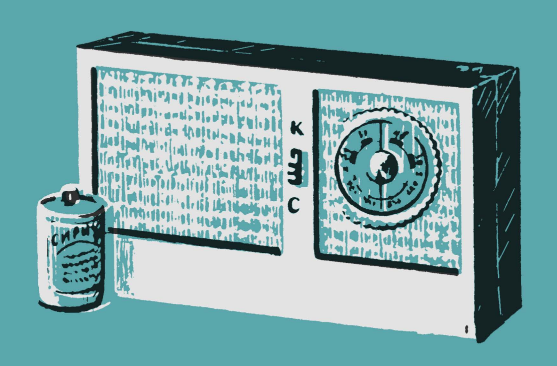
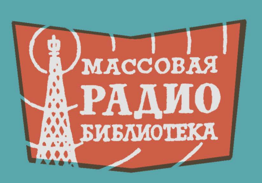
М. М. Румянцев

ТРАНЗИСТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»



МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 510

М. М. РУМЯНЦЕВ

ТРАНЗИСТОРНЫЕ ПРИЕМНИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.396.62

Р86

В брошюре подробно описаны различные по схеме и конструкции самодельные малогабаритные транзисторные приемники, доступные для самостоятельного изготовления начинающими радиолюбителями.

Румянцев Михаил Михайлович

Транзисторные приемники для начинающих. М.—Л., Издательство «Энергия», 1964 г., 64 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 510

Темплан 1964 г., № 331

Редактор *В. К. Лабутин* Техн. редактор *Н. И. Борунов*

Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 20/XI 1963 г. Подписано к печати 18/II 1964 г.
Т00875 Бумага 84×108¹/₃₂ 3,28 печ. л. Уч.-изд. л. 3,.
Тираж 230000 экз. Цена 13 коп. Зак. 5229

Типография изд-ва «Московская правда», Потаповский пер., 3.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Ленинская идея о создании массового радиовещания ныне воплощена в жизнь. В стране насчитываются миллионы радиоприемников и громкоговорителей. Советское радио прочно вошло в жизнь и быт народа. Радио — это газета без бумаги и без расстояния, это лекционный зал и политическая трибуна, это театр и музыка для многомиллионной аудитории.

В Программе КПСС предусматривается завершение радиофикации страны. Радиофикация городов в основном завершена. Главное внимание теперь сосредоточено на радиофикации села.

Для радиофикации сельских местностей, где еще не проведена электрификация, а также для радиофикации полевых станов и пастбищ, большое значение имеют транзисторные приемники. Благодаря замечательным свойствам транзисторов — надежности и большой экономичности — батарейные транзисторные приемники — удобная и надежная радиоаппаратура для сельских условий.

Отечественная промышленность начала выпуск массовых транзисторных приемников и с каждым годом будет увеличивать их производство. Наряду с заводскими приемниками на селе могут быть использованы тысячи самодельных транзисторных приемников, изготовляемых в радиокружках и отдельными радиолюбителями.

В первые годы после Великой Отечественной войны радиолюбители установили в сельских местностях сотни тысяч детекторных радиоприемников. Теперь, когда появились транзисторы, обеспечивающие громкоговорящий прием радиовещания с помощью простейших батарей для карманного фонаря, детекторные приемники уходят

в историю. Теперь для радиолюбителей открывается новое, благородное и интересное поле деятельности — сборка и конструирование транзисторных приемников. И неслучайно на последних Всесоюзных выставках творчества радиолюбителей-конструкторов демонстрируется все больше и больше оригинальных самодельных приемников на транзисторах.

Вот почему редакция Массовой радиобиблиотеки решила выпустить брошюру радиолюбителя-конструктора М. М. Румянцева с описанием самодельных малогабаритных транзисторных приемников, доступных для самостоятельного изготовления начинающими радиолюбителями.

В этой брошюре читатель найдет описания семи транзисторных приемников, расположенных в порядке нарастающей сложности. Сначала идут описания пяти приемников прямого усиления, в которых используется от двух до пяти транзисторов, затем предлагаются два супергетеродина, а в заключение даются различные практические советы.

Предлагая эту брошюру вниманию радиолюбителей и радиокружков, приступающих к практической работе по сборке транзисторных приемников, мы просим читателей сообщить свои отзывы и пожелания о ней по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10, издательство «Энергия», Редакции Массовой радиобиблиотеки.

ПРИЕМНИКИ ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

ПРИЕМНИК «МАЛЮТКА»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 1, выполнен на двух транзисторах и одном полупроводниковом диоде. Он рассчитан на

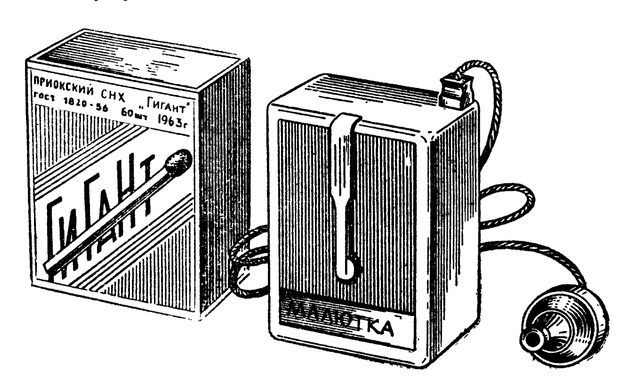


Рис. 1. Внешний вид приемника «Малютка».

прием одной мощной местной радиовещательной станции в диапазоне средних (200—550 *м*) или длинных (750—2 000 *м*) волн. Приемник имеет внутреннюю магнитную антенну. Настройка на станцию — фиксированная. Прием ведется на миниатюрный головной телефон, применяемый в слуховых аппаратах. Радиус действия приемника 50—100 *км*. Он легкий (около 80 *г*) и небольшой по размерам (со спичечную коробку). Этот приемник очень удобен для переноски его в нагрудном кармане пиджака или рубашки.

Источником питания служит миниатюрный аккумулятор типа Д-0,06. Средний ток потребления весьма незначителен (1 *ма*). Благодаря этому запаса электроэнергии аккумулятора хватает на 50—60 *ч* непрерывной работы приемника. При питании от ртутного элемента типа ОР-0,5, имеющего такие же габариты, как аккумулятор Д-0,06, продолжительность непрерывной работы возрастает до 500 *ч*.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления (рис. 2) и включает в себя входные цепи, два каскада усиления высокой частоты, диодный детектор и каскад усиления низкой частоты.

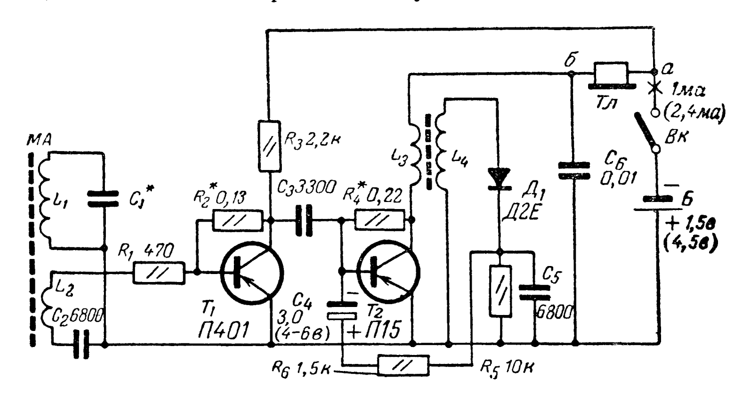


Рис. 2. Принципиальная схема приемника «Малютка».

Во входные цепи введена магнитная антенна *МА* с катушками L_1 и L_2. Катушка L_1 и конденсатор C_1 образуют антенный колебательный контур. Настройка контура на частоту принимаемой радиостанции осуществляется путем подбора емкости конденсатора C_1. Катушка L_2 является элементом связи антенного контура с первым каскадом усиления высокой частоты.

Через сопротивление R_1 и разделительный конденсатор C_2 сигнал поступает в цепь базы транзистора T_1. Этот транзистор работает в схеме усилителя на сопротивлениях. Его нагрузкой служит сопротивление R_3. С помощью сопротивления R_2 устанавливается нужный ток коллектора в рабочей точке транзистора T_1.

После усиления первым каскадом высокочастотный сигнал через разделительный конденсатор C_3 подается

на вход второго усилительного каскада, в котором работает транзистор T_2. Нагрузкой этого транзистора по высокой частоте является диодный детектор $Д_1$, включенный при помощи широкополосного высокочастотного трансформатора L_3 и L_4. Напряжение низкой частоты выделяется на сопротивлении R_5 и сглаживается от высокочастотных пульсаций конденсатором C_5. Далее оно подается на базу транзистора T_2 через конденсатор C_4 и усиливается им. Таким образом, транзистор T_2 совмещает в себе два усилителя: высокочастотный и низкочастотный. Нагрузкой транзистора по низкой частоте служит катушка телефонной трубки *Тл*, заблокированная по высокой частоте конденсатором C_6. Путем подбора сопротивления R_4 устанавливается нужный ток коллектора транзистора T_2.

Детали. В приемнике применены как готовые, так и самодельные детали. Номинальные значения сопротивлений, конденсаторов, типы транзисторов и диода приведены на принципиальной схеме. В данной конструкции желательно применить миниатюрные детали: сопротивления типа УЛМ, а конденсаторы типов КДС-М, КТС-М, ЭМ и БМ.

Транзисторы должны иметь коэффициент усиления $\beta = 60 \div 100$. Помимо указанных на схеме типов, в обоих каскадах можно применить транзисторы типов П14, П15, П401, П402 и П403. С транзисторами П14 и П15 приемник работает хуже, чем с транзисторами серии П401—П403. Полупроводниковый диод $Д_1$ может быть любым из серий Д1, Д2 и Д9 (например: Д1А, Д2Г, Д9А и др.).

Стержень для магнитной антенны и сердечник для высокочастотного трансформатора — ферритовые с магнитной проницаемостью 600—1 000. Диаметр стержня 8—10 *мм*, длина 35 *мм*. Антенную катушку L_1 наматывают внавал по всей длине стержня проводом ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,12. Она должна содержать 200—250 витков. Рядом с нею со стороны нижнего (по схеме на рис. 2) вывода наматывают катушку связи L_2, состоящую из 15—20 витков того же провода.

Данные катушек L_3 L_4 можно взять из описания деталей приемника «Малыш» (стр. 15).

Монтажную плату изготавливают из гетинакса, текстолита или фибры толщиной 1—1,5 *мм*. Ее размеры можно определить после приобретения нужных деталей.

Футляр делают из органического стекла. Можно воспользоваться также имеющимися в продаже небольшими коробочками для иголок. Для закрепления приемника в кармане футляр снабжен зажимом от авторучки.

В качестве телефона используется капсюль от слухового аппарата «Кристалл» с сопротивлением катушки постоянному току 64 *ом*. Его можно заменить каким-либо другим электромагнитным телефоном с сопротивлением катушки 50—500 *ом*.

Выключатель батареи питания может быть любого типа. В данной конструкции применен простейший выключатель (рис. 3), автоматически включающий питание при подключении вилки телефона. Контактные пружины надо сделать из хорошо пружинящего тонкого листового металла (бронзы, гартованной латуни). Очень хорошо использовать контактные пружины от ненужного реле.

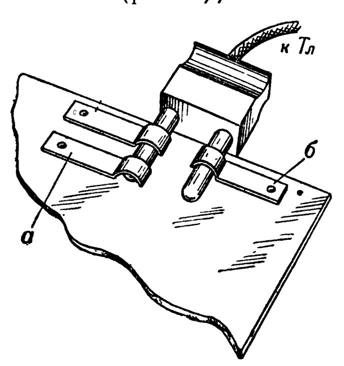


Рис. 3. Конструкция выключателя батареи питания.

Контакты *а* и *б* обозначены в соответствии со схемой на рис. 2.

Сборка и налаживание. Сначала приемник собирают на макете и приступают к налаживанию. Если использовались заведомо исправные детали, то налаживание сводится к подбору емкости конденсатора C_1 и уточнению величин сопротивлений R_2 и R_4.

Подбор конденсатора C_1 производят следующим образом. К катушке L_1 подключают конденсатор переменной емкости (с максимальной емкостью 500 *пф*), включают питание и настраиваются на желаемую станцию. Судя по углу поворота конденсатора, ориентировочно определяют его емкость. Затем берут постоянный конденсатор на эту емкость и подключают его параллельно конденсатору переменной емкости. Прием прекращается. Нужно возобновить его, уменьшив емкость переменного конденсатора. Если сделать этого не удается, то значит емкость постоянного конденсатора выбрана слишком

большой и следует уменьшить ее. Если же прием возобновится при незначительной емкости переменного конденсатора, то его следует отключить от схемы, оставив лишь постоянный, и более тщательно подстроить контур с помощью конденсаторов небольшой емкости по максимальной громкости приема. Это удобно делать с помощью подстроечного конденсатора, который можно выполнить из куска голого провода диаметром 0,8—1,2 и длиной 15—20 *мм* с намотанным на него слоем провода ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12. Чтобы провод не разматывался, витки нужно скрепить клеем БФ-2, который затем просушивают с помощью нагретого паяльника.

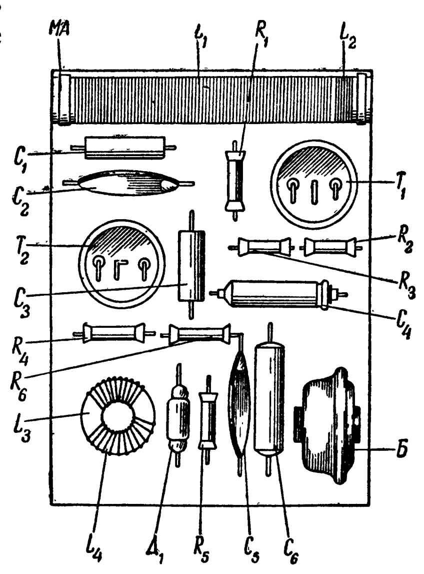


Рис. 4. Размещение деталей приемника «Малютка» на монтажной плате.

Закончив настройку на станцию, подбирают сопротивления R_2 и R_4, добиваясь максимальной неискаженной громкости приема. После этого можно уточнить место расположения катушек L_3 и L_4 относительно магнитной антенны.

Наличие паразитной связи между магнитной антенной и высокочастотным трансформатором позволяет воспользоваться ею для повышения чувствительности приемника. При правильном выборе положения высокочастотного трансформатора громкость приема возрастает, а при неправильном прием может пропасть совсем либо возникнет самовозбуждение.

Закончив налаживание, приемник (макет) перебирают на монтажную плату, как показано на рис. 4.

В процессе эксплуатации приемника возникает необходимость зарядки аккумулятора. О том, как сделать

зарядное устройство, рассказывается в описании приемника «Малыш-2».

В заключение следует заметить, что если радиолюбитель собирает транзисторный приемник впервые, то для начала описанную конструкцию лучше собрать и наладить на плате значительно бо́льших размеров, используя вместо аккумулятора один—три гальванических элемента типа ФБС-0,25 (1,3-ФМЦ-0,25) напряжением 1,3 *в* (э. д. с. 1,5 *в*) или гальваническую батарею КБС-Л-0,5 напряжением 3,7 *в* (э. д. с. 4,5 *в*), не придавая значения увеличению расхода энергии. При напряжении 1,5 *в* приемник потребляет около 1 *ма*, а при 4,5 *в* 2—4 *ма*. При больших габаритах можно использовать ферритовый стержень большей длины, а это дает выигрыш в чувствительности приемника, увеличивает радиус его действия и облегчает налаживание.

ПРИЕМНИК «МАЛЫШ»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 5, выполнен на трех транзисторах и одном полупроводниковом диоде и содержит неболь-

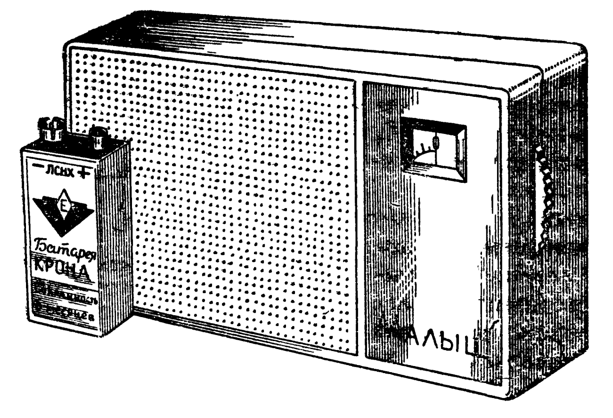


Рис. 5. Внешний вид приемника «Малыш».

шое количество других распространенных деталей. Он имеет небольшие габариты (110×70×28 *мм*) и вес (около 200 *г*). На него можно уверенно принимать мощные местные радиостанции, работающие в диапазоне средних (200—250 *м*) или длинных (750—2 000 *м*) волн, удален-

ные от места приема на расстояние 100—150 *км*. Прием и прослушивание передач производятся на внутреннюю магнитную антенну и миниатюрный громкоговоритель, установленные в футляре приемника.

Питание осуществляется от миниатюрной сухой батареи типа «Крона», напряжением 9 *в*, выпускаемой нашей промышленностью. Ток, потребляемый приемником, составляет всего 8—10 *ма*, так что запаса энергии одной батареи хватает на 10—12 *ч* непрерывной работы приемника.

Принципиальная схема. Приемник собран по рефлексной схеме прямого усиления (рис. 6), содержащей каскад усиления высокой частоты, диодный детектор и три каскада усиления низкой частоты.

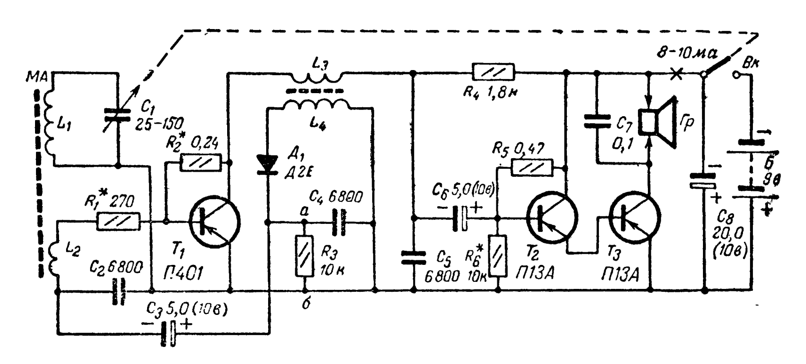


Рис. 6. Принципиальная схема приемника «Малыш».

Входная цепь приемника образует настраивающийся колебательный контур, состоящий из катушки L_1, намотанной на стержне магнитной антенны *МА*, и конденсатора переменной емкости C_1. Высокочастотный сигнал, выделенный этим контуром, через катушку связи L_2, сопротивление R_1 и разделительный конденсатор C_2 вводится в цепь базы транзистора T_1.

Усиленный сигнал при помощи высокочастотного трансформатора, состоящего из катушек L_3 и L_4, передается из коллекторной цепи транзистора T_1 на детектор — полупроводниковый диод $Д_1$. Нагрузкой детектора служит сопротивление R_3. Высокочастотная составляющая сигнала сглаживается блокировочным конденсатором C_4, а напряжение звуковой частоты через разде-

лительный конденсатор C_3 поступает в цепь базы транзистора T_1. Теперь этот же транзистор выполняет функции низкочастотного усилителя. Таким образом, первый каскад приемника является усилителем колебаний как высокой, так и низкой частот и носит название рефлексного. Нагрузкой каскада по низкой частоте служит сопротивление R_4, включенное, как и катушка L_3, в коллекторную цепь транзистора T_1.

Усиленный низкочастотный сигнал через разделительный конденсатор C_6 подводится к базе транзистора T_2 и подвергается дальнейшему усилению. Вход транзистора T_2 заблокирован конденсатором C_5, устраняющим попадание высокочастотного сигнала в каскады усиления низкой частоты. В выходном каскаде приемника работает транзистор T_3, нагруженный на катушку электромагнитного громкоговорителя *Гр*, заблокированную конденсатором C_7, который предотвращает самовозбуждение приемника.

Питание приемника осуществляется от батареи *Б*, подключаемой с помощью выключателя *Вк*. Цепь питания заблокирована конденсатором C_8, имеющим большую емкость и предотвращающим самовозбуждение приемника из-за паразитной связи между отдельными каскадами через источник питания. Нужные режимы транзисторов определяются величинами сопротивлений R_2, R_5 и R_6.

Детали и конструкция. Бо̀льшая часть деталей, используемых для сборки приемника, — промышленного изготовления. Полный перечень стандартных деталей приведен в табл. 1. В ней же указана и возможная замена отдельных деталей.

К самодельным деталям приемника относятся катушки магнитной антенны и высокочастотного трансформатора, выключатель питания, монтажная плата, диффузор с диффузородержателем для громкоговорителя, футляр и несколько мелких деталей, которые легко изготовить самому в обычных любительских условиях.

Для изготовления высокочастотных катушек необходимо иметь провода следующих марок: для катушек L_1 и L_2 — ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,25, для L_3 — ПЭЛ или ПЭЛШО 0,1—0,12, для L_4 — ПЭЛ 0,08—0,1. Если у радиолюбителя имеется провод марки ЛЭШО (литцентрат), то катушку L_1 (для средневолнового диапазона)

Таблица 1

Стандартные детали для приемника „Малыш“

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
МА	Ферритовый стержень	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 8—10 *мм*, длина 140—160 *мм*	Укоротить до длины 100 *мм*
Сердечник для катушек L_3 и L_4	Ферритовое кольцо	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 10—12 *мм*, толщина 3—5 *мм*	—
T_1	Транзистор	П401	$\beta = 50 \div 120$	П402, П403, П403А
T_2, T_3	„	П13А	$\beta = 40 \div 80$	П13, П14, П15, П16
$Д_1$	Диод	Д2Е	—	Любой диод серий Д1, Д9
C_1	Конденсатор	КПК-2	25 — 150 *пф*	Конденсатор переменный емкости от приемников „Сюрприз“, „Нева“, „Чайка“, „Ласточка“
C_3, C_4, C_5	„	КДС-М	6 800 *пф*	БМ, МБМ, БК

Продолжение табл. 1

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
C_3, C_6	Конденсатор	ЭМ	5 *мкф* (10 *в*)	ЭМ-М, ЭМИ, ЭТО
C_7	„	БМ	0,1 *мкф*	МБМ
C_8	„	ЭМ	20 *мкф* (10 *в*)	ЭМ-М, ЭТО
R_1	Сопротивление	УЛМ	270 *ом*	МЛТ-0,5
R_2	„	УЛМ	0,24 *Мом*	МЛТ-0,5
R_3, R_6	„	УЛМ	10 *ком*	МЛТ-0,5
R_4	„	УЛМ	1,8 *ком*	МЛТ-0,5
R_5	„	То же	0,47 *Мом*	МЛТ-0,5
Гр	Капсюль	ДЭМШ-1	—	ДЭМШ-1а, ДЭМ-4М, капсюль от слухового аппарата „Кристалл"
Б	Батарея	„Крона"	9 *в*	Аккумуляторы Д-0,06, Д-0,07, батарея ОР-0,5

лучше намотать им. Это значительно улучшит качество антенного контура.

Намотку катушек магнитной антенны производят непосредственно на ферритовом стержне. Перед намоткой стержень нужно хорошо зачистить от каких-либо шероховатостей наждачной бумагой, иначе в процессе намотки легко повредить изоляцию наматываемого провода (особенно марки ПЭЛ), что приведет к появлению короткозамкнутых витков и отказу приемника в работе. На подготовленный стержень, отступив 10—12 *мм* от края, сначала наматывают катушку L_2, затем рядом с нею — катушку L_1. Наматывать катушки можно как виток к витку в ряд, так и внавал. Первые и последние витки катушек закрепляют на стержне нитками или клеем.

Число витков катушек магнитной антенны зависит от выбранного рабочего диапазона приемника. При работе на средних волнах катушка L_1 должна состоять из 90—100, а L_2 из 8—10 витков указанного выше провода. Если же выбран длинноволновый диапазон, то L_1 должна содержать 260—280, а L_2 15—20 витков. Иногда точное число витков катушек приходится устанавливать в процессе налаживания приемника. Поэтому не следует окончательно закреплять их крайние выводы, пока не закончено макетирование приемника.

Катушки высокочастотного трансформатора наматывают на ферритовом кольце. Перед намоткой острые кромки кольца нужно слегка скруглить наждачным бруском или наждачной бумагой. Намотку можно производить с помощью челнока, однако значительно быстрее и проще сделать это, предварительно разломав кольцо на две части. Для этого наждачным бруском на кольце делают диаметральные углубления (можно со стороны лишь одного основания), после чего, слегка зажав намеченные половинки кольца плоскогубцами, разламывают его. На одной половинке наматывают катушку L_3 (65—70 витков), а на другой — L_4 (180—200 витков). Катушки слегка промазывают клеем, чтобы устранить сползание верхних витков, и склеивают отдельные части кольца клеем БФ-2. Такой способ намотки не только упрощает работу, но в ряде случаев и улучшает электрические свойства ферритового сердечника.

После изготовления катушек следует подготовить мелкие детали и монтажную плату приемника.

Конструктивное выполнение различных деталей крепления и контактов показано на рис. 7. Уголки *а* служат для крепления на плате стержня магнитной антенны. Их изготавливают из жести толщиной 0,3—0,4 *мм*. Для фиксации стержня служат резиновые или хлорвиниловые кольца. Пружинящие контакты батареи *б*, выключателя

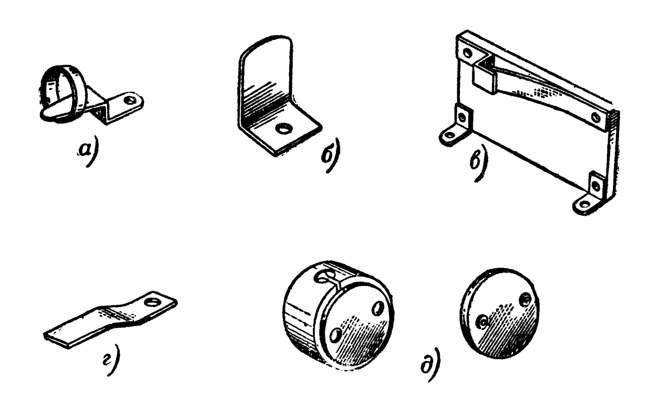


Рис. 7. Конструктивное выполнение некоторых деталей.
а — детали крепления магнитной антенны; *б* — токосъемник батареи питания; *в* — выключатель батареи питания; *г* — пружинящий контакт громкоговорителя; *д* — контактная группа капсюля ДЭМШ-1.

питания *в* и громкоговорителя *г* надо сделать из фосфористой бронзы или гартованной латуни. Основание выключателя выполняют из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Из того же материала изготавливают колодку с двумя контактами для выводов катушки капсюля ДЭМШ-1, которую после распайки проводов приклеивают к капсюлю клеем БФ-2.

Из гетинакса или текстолита изготавливается и монтажная плата размерами 104×64 *мм*. На плате нужно закрепить перечисленные выше детали и опорные стойки (куски медного провода диаметром 1—1,2 *мм*) или пустотелые заклепки (пистоны) для крепления сопротивлений, конденсаторов, транзисторов, диода и соединительных монтажных проводов. Места их установки можно определить из рис. 8, на котором показано рас-

положение деталей приемника на монтажной плате. Опорные стойки впрессовывают в отверстия платы.

Футляр приемника можно изготовить из листового (желательно цветного) органического стекла толщиной 2,5—3 *мм*. Внешнее оформление футляра показано на рис. 5. Декоративными элементами являются сетка, прикрывающая диффузор громкоговорителя, наличник для

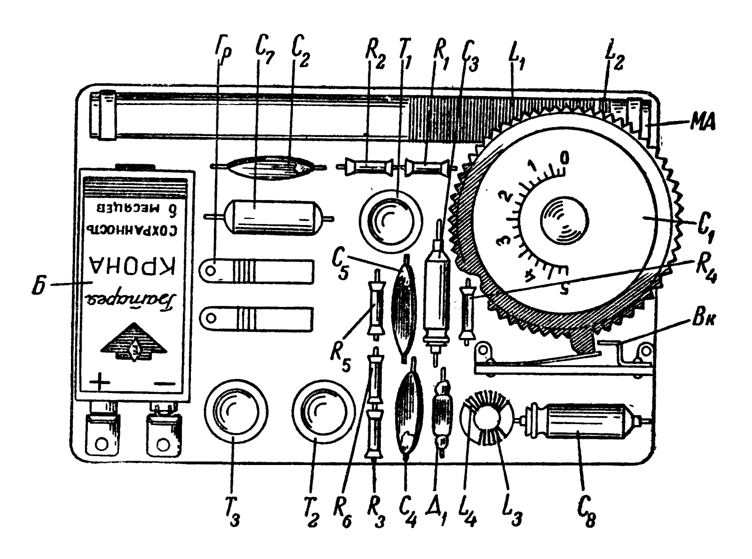


Рис. 8. Размещение деталей приемника «Малыш» на монтажной плате.

шкалы и этикетка. Сетка может быть как металлической, так и пластмассовой. Этикетку можно сделать путем гравировки непосредственно на материале футляра. В наличнике для шкалы следует закрепить защитное стекло из прозрачного органического стекла.

Декоративное оформление приемника должно быть простым, но качество обработки внешних поверхностей — высоким. Простые хорошо обработанные детали выглядят значительно изящнее, нежели плохо обработанные сложные.

Следует помнить также о том, что футляр приемника является согласующим звеном всей его конструкции: в нижней крышке футляра размещается монтажная пла-

та, а в верхней устанавливается громкоговоритель, который соединяется со схемой при помощи пружинящих контактов. Крышки футляра сочленяются защелками.

Сборка и налаживание. Подготовив все необходимые стандартные и самодельные детали, приступают к предварительной сборке приемника на технологической монтажной панели (макете) и производят его налаживание. Припаивая выводы радиодеталей, особенно транзисторов, не следует забывать об опасности чрезмерного перегрева их, который может вывести их из строя.

Собранный макет налаживают так же, как и окончательно сделанный приемник. Налаживание можно производить на слух, принимая радиостанции. Подбирая сопротивления R_2 и R_6, добиваются громкого неискаженного приема, контролируя при этом общий ток потребления миллиамперметром постоянного тока, включенным в разрыв цепи питания (в точке, обозначенной на рис. 6 крестиком). Ток не должен превышать 8—10 *ма*. Если достаточная громкость воспроизведения передачи достигается лишь при значительно большем расходе тока и подбор указанных сопротивлений не дает должного результата, то можно попытаться удалить совсем сопротивление R_1 или уменьшить его величину и несколько увеличить число витков катушки связи L_2. Можно также попытаться заменить транзисторы T_1 и T_2 новыми с большими коэффициентами усиления.

Если после окончательной наладки расход тока на питание приемника окажется все же большим (более 10 *ма*), то вместо батареи типа «Крона» следует применить другой источник тока с большей емкостью, так как иначе батарея «Крона» будет очень быстро разряжаться и ее придется часто заменять. Более экономичными источниками являются батареи типов КБС-Л-0,5 и ОР-0,5. Первая батарея имеет сравнительно большие габариты, но зато повсеместно продается. Напряжение ее вдвое меньше, чем у батареи «Крона», поэтому в схеме необходимо произвести небольшое изменение: величину сопротивления R_6 следует увеличить до 30—36 *ком;* одновременно можно уменьшить до 130—150 *ком* величину сопротивления R_2. Остальные элементы схемы остаются без изменения.

Добившись громкого неискаженного приема какой-либо радиостанции, производят укладку рабочих частот

приемника в нужные границы. Сместить диапазон в ту или иную сторону можно изменением числа витков катушки L_1. Если получившийся диапазон смещен в более высокочастотную область, то число витков катушки L_1 надо увеличить, если же диапазон смещен в сторону более низких частот, то число витков ее уменьшают. После этого нужно постараться получить достаточно равномерное усиление по всему рабочему диапазону. Делают это подбором числа витков катушки L_3.

Добившись хорошей работы макета, его детали перебирают на основную монтажную плату, как показано на рис. 8. Монтажные соединения между отдельными деталями выполняются жестким одножильным проводом диаметром 0,5—0,8 *мм*. Соединительные провода должны быть короткими. После окончания монтажа на диск настройки наклеивают круг из плотной бумаги, градуируют шкалу и помещают плату в футляр.

ПРИЕМНИК «МАЛЫШ-2»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 9, содержит четыре транзистора и один диод. Он является модификацией описанного выше приемника «Малыш».



Рис. 9 Внешний вид приемника «Малыш-2».

Основное изменение состоит в том, что вместо рефлексного каскада введены два независимых каскада усиления высокой и низкой частоты. Это незначительно усложнило схему приемника, но позволило более рационально использовать усилительные свойства транзисторов, в результате чего возросла чувствительность приемника и его радиус действия увеличился до 250—300 *км*. Кроме того, отказ от рефлексной схемы значительно улучшает качество воспроизведения

радиопередач. Измененная принципиальная схема приемника приведена на рис. 10.

В конструктивном отношении изменения проведены в двух направлениях. Значительно уменьшены габариты приемника (до 96×62×23 *мм*). Одновременно уменьшился и вес приемника (с 200 до 150 *г*). Батарея типа «Крона» заменена миниатюрной аккумуляторной батареей, составленной из дисковых аккумуляторов типа Д-0,06, какие применяются в слуховых аппаратах. Емкость такой батареи несколько меньше, чем у бата-

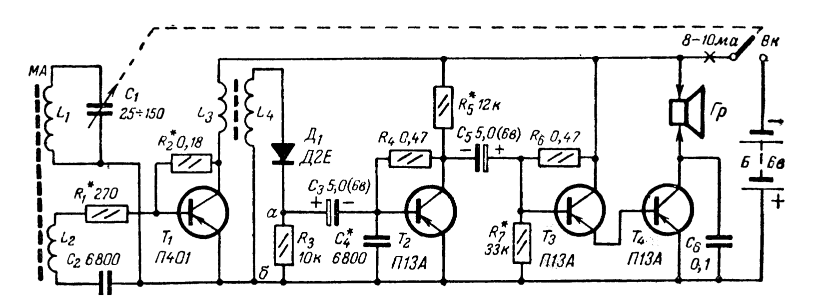


Рис. 10. Принципиальная схема приемника «Малыш-2».

реи «Крона», что сократило время непрерывной работы приемника до 5—6 *ч*, но зато дало возможность многократного использования источника тока в течение длительного времени. Для перезарядки аккумуляторов приемник снабжен специальным миниатюрным зарядным устройством. Что касается диапазона принимаемых волн приемника, то он остался таким же, как и в приемнике «Малыш».

Детали и конструкция. Многие стандартные и самодельные детали этого приемника аналогичны описанным ранее. Сопротивления, конденсаторы, транзисторы, диод, громкоговоритель, ферритовые сердечники для катушек L_1—L_4 тех же типов, что и в приемнике «Малыш». Те же и моточные данные катушек. Некоторые же изменения номинальных значений сопротивлений видны на принципиальной схеме. Дополнительный транзистор (на схеме обозначен T_2) должен иметь высокий коэффициент усиления ($\beta = 80 \div 100$).

Аккумуляторную батарею набирают из пяти отдельных аккумуляторных элементов типа Д-0,06 в столбик,

который заключают в трубку, склеенную из оберточного целлофана. Для того чтобы элементы не выпадали из трубки, ее края нужно загнуть с помощью разогретого паяльника, как это показано на рис. 11,*а*. На рис. 11,*б* показана конструкция пружинящих токосъемников, с помощью которых аккумуляторная батарея соединяется со схемой приемника и зарядным устройством. Для подключения последнего сделаны специальные гнезда различных диаметров, что обеспечивает автоматическое

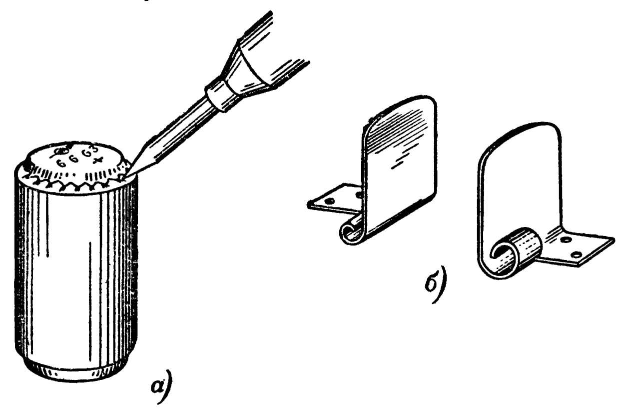


Рис. 11. Конструктивное выполнение некоторых деталей.
а — аккумуляторная батарея; *б* — токосъемник батареи питания.

соблюдение нужной полярности. Токосъемники изготовляются из фосфористой бронзы или гартованной латуни толщиной 0,3—0,4 *мм*.

Держатели стержня магнитной антенны, контактные пружины громкоговорителя и выключатель батареи питания имеют такую же конструкцию, как и в приемнике «Малыш».

Монтажную плату размерами 92×58 *мм* выполняют из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Опорные монтажные стойки на ней надо установить, исходя из размещения деталей, показанного на рис. 12.

Футляр приемника из листового органического стекла толщиной 2 *мм* склеивают дихлорэтаном. Отверстие под громкоговоритель драпируется легкой капроновой тканью и защищается предохранительной металлической сеткой. Подходящую сетку можно взять от хозяйствен-

ного сита. Кронштейн, позволяющий придать приемнику различные рабочие положения, выполняют из хорошо пружинящей стальной или латунной проволоки диаметром 1,5—2 *мм*. Для того чтобы кронштейн удерживался под некоторым углом к плоскости футляра, в нужных местах боковых стенок последнего делают неглубо-

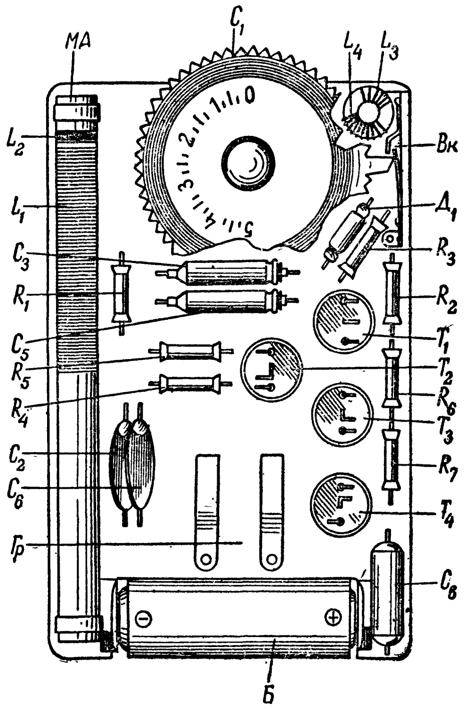


Рис. 12. Размещение деталей приемника «Малыш-2» на монтажной плате.

кие пропилы. Кроме своего основного назначения, кронштейн можно использовать в качестве защелки, соединяющей две части футляра. Конструкция такого соединения показана на рис. 13.

Для подзарядки аккумуляторной батареи необходимо изготовить зарядное устройство, представляющее собой маломощный выпрямитель. Его электрическая схема приведена на рис. 14. Выпрямитель собирают на небольшой гетинаксовой плате и помещают в коробку размера-

ми 62×35×23 *мм*, изготовленную из того же материала, что и футляр приемника. В схеме выпрямителя предусмотрен переключатель напряжения электросети *П*. При замыкании гнезд *2* и *3* можно пользоваться сетью напряжением 127 *в*, а в другом положении переключателя (при замыкании гнезд *1* и *2*) — сетью напряжением 220 *в*. Для подключения зарядного устройства к приемнику на корпусе зарядного устройства устанавливаются

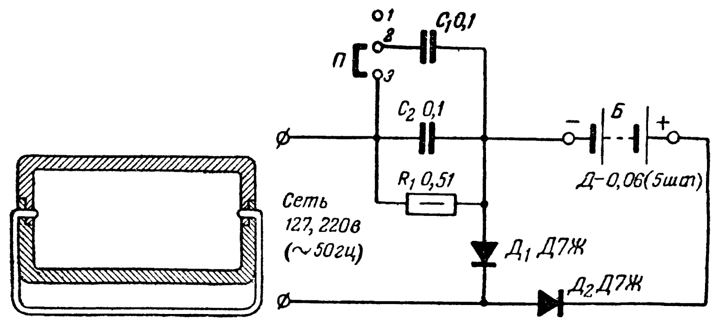


Рис. 13. Соединение крышек футляра при помощи проволочного кронштейна.

Рис. 14. Принципиальная схема зарядного устройства.

штырьки различных диаметров, соответствующие отверстиям гнезд токосъемников, установленных на монтажной панели приемника. Для включения зарядного устройства в электросеть используется обычная штепсельная вилка (рис. 9).

Сборка и налаживание. Если приемник собирается впервые, то, как уже было сказано ранее, нужно сначала собрать и наладить макет и лишь после этого производить окончательную сборку.

Налаживание приемника удобнее выполнять в два этапа. Сначала налаживают низкочастотную часть, а затем — высокочастотную.

Усилитель низкой частоты налаживают на слух с помощью обычного граммофонного электропроигрывателя. Звукосниматель через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* подключают к точкам *а* и *б*, указанным на принципиальной схеме (рис. 10). Проигрывая грампластинку, подбирают сопротивления R_5 и R_7, добиваясь громкого неискаженного воспроизведения записи при наименьшем

расходе тока от батареи. Следует заметить, что увеличение сопротивления R_7 вызывает быстрое возрастание тока, потребляемого выходным каскадом приемника, причем подчас без сколько-нибудь заметного увеличения громкости. Поэтому величину сопротивления R_7 надо подобрать особенно тщательно, чтобы в дальнейшем избежать бесполезного расхода энергии аккумуляторной батареи.

Налаживание высокочастотной части производят так же, как у приемника «Малыш».

В заключение необходимо сказать несколько слов о перезарядке аккумуляторов. Определить степень разряженности батареи можно по качеству звучания приемника: к концу разрядки появляются сильные искажения и громкость приема станций понижается, но лучше пользоваться для этого вольтметром. Если при включенном приемнике прибор показывает напряжение ниже 5 *в*, то необходимо зарядить аккумуляторы, убедившись в правильности положения переключателя (127 или 220 *в*), сочленяют зарядное устройство с выключенным приемником и подключают к электросети на 15—18 *ч*. В процессе зарядки аккумулятора включать приемник нельзя, так как это приведет к порче транзисторов. Зарядка в течение времени больше указанного может вывести из строя аккумуляторы и вызвать взрыв их. При правильной эксплуатации работоспособность аккумуляторной батареи сохраняется на протяжении нескольких лет.

Описанный приемник можно питать и от других источников напряжением от 4,5 до 9 *в*. При напряжении 4,5 *в* данные деталей схемы остаются без изменения. При напряжении же 9 *в* необходимо в разрыв цепи катушки L_3 и минусового провода батареи включить сопротивление 300—500 *ом*, на 20—25% увеличить номиналы сопротивлений R_2 и R_5 и вдвое уменьшить сопротивление R_7.

ПРИЕМНИК «МАЛЫШ-М»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 15, содержит пять транзисторов и один диод. Он является дальнейшей модификацией предшествующих приемников («Малыш» и «Малыш-2»).

Усовершенствованию подверглась в основном низкочастотная часть.

В усилителе низкой частоты неэкономичный однотактный выходной каскад заменен более мощным и экономичным двухтактным. Поэтому приемник «Малыш-М» обеспечивает большую громкость и позволяет принимать некоторые радиостанции на расстоянии до 500 *км*.

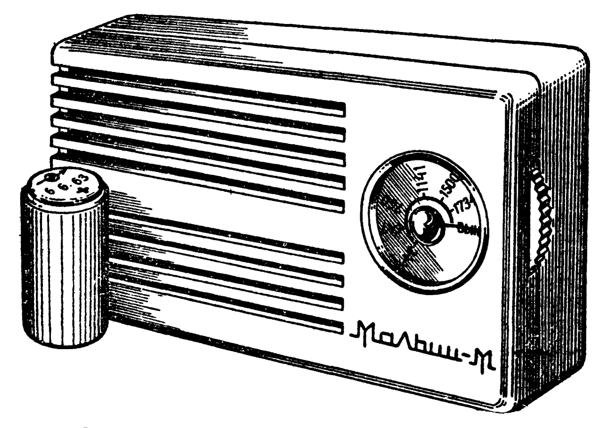


Рис. 15. Внешний вид приемника «Малыш-М».

В усилителе высокой частоты для подачи напряжения смещения на базу транзистора T_1 использован делитель, состоящий из сопротивлений R_1 и R_2, повышающий стабильность рабочей точки. Несколько увеличена емкость конденсатора настройки C_1, что позволило без применения каких-либо коммутирующих устройств значительно расширить рабочий диапазон приемника, охватив и средние, и длинные волны (от 300 до 1 800 *м*).

Принципиальная схема приемника «Малыш-М» приведена на рис. 16.

Внешние размеры футляра увеличены до 100×65×25 *мм*. Вес возрос до 180 *г*. Расход питания и продолжительность непрерывной работы остались такими же, как у приемника «Малыш-2».

Детали и конструкция. В приемнике применяются следующие стандартные детали: сопротивления типа УЛМ или МЛТ-0,5, конденсаторы типов БМ, ЭМ и КТС-М (их можно заменить конденсаторами типов МБМ, ЭМ-М и КСО-1 соответственно), ферритовые сер-

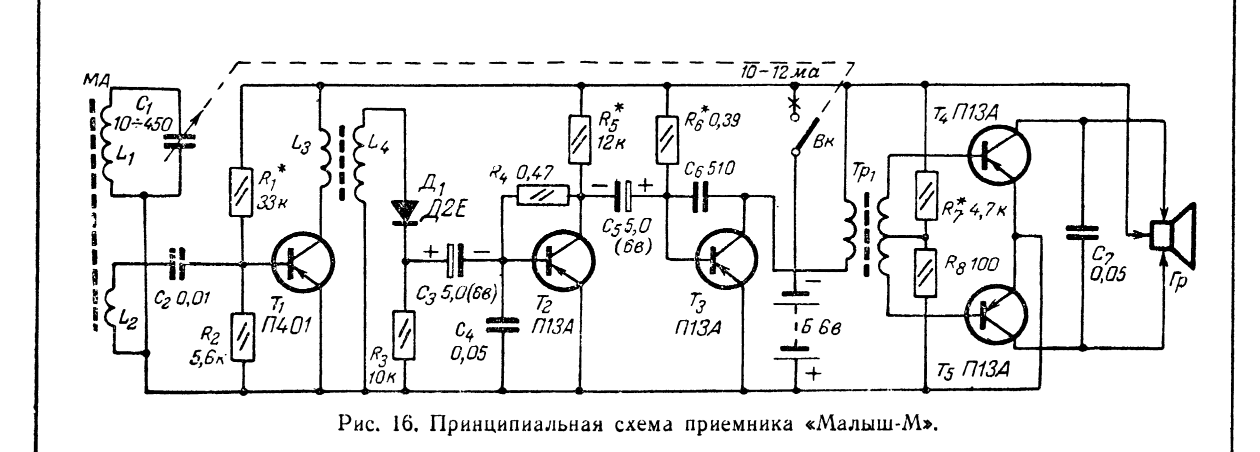


Рис. 16. Принципиальная схема приемника «Малыш-М».

дечники указанных в табл. 1 марок, пермаллоевый сердечник из пластин Ш-3 или Ш-4 (набор 6—10 *мм*) и аккумуляторы типа Д-0,06.

Два дополнительных транзистора T_4, T_5, работающие в выходном каскаде приемника, должны иметь незначительный разброс параметров начального тока и коэффициента усиления β, иначе могут возникнуть сильные искажения.

Громкоговоритель и конденсатор переменной емкости — самодельные. Громкоговоритель выполнен на базе капсюля типа ДЭМШ-1. Имеющийся в нем отвод от средней точки катушек позволяет использовать капсюль в двухтактной схеме. Все три вывода распаивают на изоляционной колодке с миниатюрными контактами.

Вместо капсюля ДЭМШ-1 можно применить самодельный электродинамический громкоговоритель с высокоомной звуковой катушкой, снабженной отводом от середины. Сопротивление каждой половины ее постоянному току должно быть 50—80 *ом*. Разница в сопротивлениях обеих половин не должна превышать 10%. Можно также воспользоваться микротелефонным капсюлем типа ДЭМ-4М, но при этом габариты приемника значительно возрастут.

Если катушка капсюля не имеет среднего вывода, то ее нужно перемотать. Намотку ведут сразу двумя проводами ПЭЛ или ПЭВ 0,08—0,1 до заполнения каркаса. После намотки конец первого провода соединяют с началом второго. Этот вывод будет средней точкой катушки.

Контурная катушка L_1 магнитной антенны для перекрытия диапазона длинных и средних волн должна иметь 180 витков провода ПЭЛШО 0,12—0,15 или ЛЭШО 7×0,07. Намотку можно производить внавал или виток к витку в один слой, но лучше всего применить намотку типа «Универсаль», разбив всю катушку на девять одинаковых секций по 20 витков в каждой. Ширина секций 4—5 *мм*, расстояние между ними 1—2 *мм*. Катушку связи L_2 наматывают проводом ПЭЛ или ПЭЛШО 0,15—0,25. Она должна содержать 10—12 витков. Данные катушек высокочастотного трансформатора L_3, L_4 такие же, как в приемнике «Малыш».

Обмотки междукаскадного низкочастотного трансформатора Tp_1 наматывают на бумажный каркас. Пер-

вичная обмотка содержит 1 600 витков провода ПЭЛ 0,06—0,08, вторичная — 2×250 витков ПЭЛ 0,08—0,1 (при использовании для сердечника пластин Ш-3 намотку ведут проводом меньшего, а при использовании пластин Ш-4 — большего из указанных диаметров).

Монтажную плату изготавливают из гетинакса. Ее размеры 96×61 *мм.* Опорные монтажные стойки устанавливают, руководствуясь рис. 17, на котором показано размещение деталей приемника на плате.

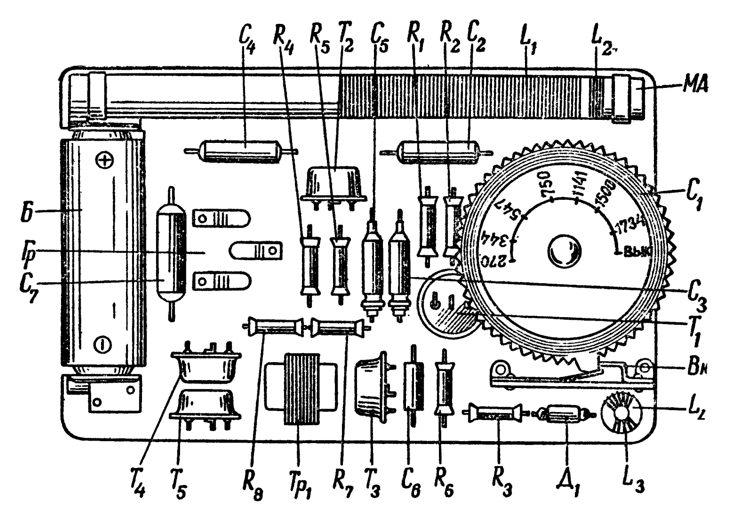


Рис. 17. Размещение деталей приемника «Малыш-М» на монтажной плате.

Футляр склеивают из органического стекла. Его внешнее оформление показано на рис. 15. Декоративные прорези на лицевой панели делают с помощью ножовки и плоского надфиля. Чтобы кромки прорезей имели чистую ровную линию, при опиловке надо пользоваться ровным металлическим бруском (рис. 18), имеющим несколько бóльшую длину, чем длина прорези.

Для придания поверхности футляра ровного глянца ее надо тщательно обработать. Сначала наждачной бумагой выводят все углубления и риски, протирая поверхности стенок в одном направлении. Первоначальную обработку выполняют наждачной бумагой с достаточно

крупным зерном. Затем берут бумагу с более мелким зерном и в заключение — самую мелкозернистую. Если в распоряжении радиолюбителя нет нужного ассортимента наждачной бумаги, то можно пользоваться различными наждачными порошками, применяемыми в быту для чистки посуды. Удалив с поверхности все дефекты, приступают к полировке. Делают это либо вручную с помощью куска сукна, войлока или фетра, либо механически на специальном полировальном приспособлении. Таким приспособлением может служить матерчатый диск, вращаемый ручной электрической дрелью или любым быстроходным электродвигателем. При полировке применяются зеленая полировальная паста (ГОИ), которую можно заменить зубным порошком, и растительное масло. Полировку желательно выполнять круговыми движениями. После окончания полировки футляр промывают теплой водой с мылом и тщательно протирают куском мягкой ткани.

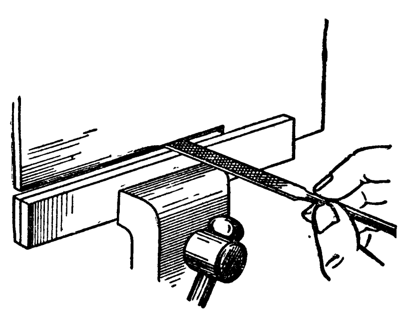


Рис. 18. Способ выполнения декоративных прорезей в футляре.

Наличник со стеклом для отверстия шкалы можно подобрать готовый, например от наручных часов. Выключатель батареи, токосъемники и зарядное устройство можно сделать такими же, как у приемников «Малыш» и «Малыш-2».

Сборка и налаживание. Монтаж приемника выполняют, руководствуясь прежними указаниями. Налаживание производят либо сразу всего приемника, принимая какую-либо радиостанцию, либо в два этапа, как указывалось раньше.

Налаживание высокочастотной части схемы сводится к подбору сопротивления R_1 и положения высокочастотного трансформатора L_3 и L_4 относительно магнитной антенны. Вторую операцию надо делать при приеме наиболее громкослышимой станции, так как иначе приемник может самовозбудиться.

В усилителе низкой частоты подбирают сопротивления R_5, R_6 и R_7. При подборе последнего в разрыв цепи питания нужно включить миллиамперметр постоянного тока со шкалой на 30—50 *ма* и добиться такого положения, чтобы наибольшей громкости воспроизведения соответствовал наибольший ток через миллиамперметр, а в момент паузы (сигнал отсутствует) ток был минимальным. Именно такой режим характеризует работу оконечного каскада в режиме *В*, отличающемся наибольшей экономичностью. Средний ток потребления приемника при тщательном налаживании не должен превышать 10—12 *ма* при достаточно большой громкости и удовлетворительном качестве звучания.

Значительно повысить качество звучания можно заменой электромагнитного громкоговорителя миниатюрным электродинамическим с низкоомной звуковой катушкой. Правда, эта замена потребует изготовления выходного трансформатора. Сделать его можно на сердечнике из пермаллоя сечением 0,5—1 *см*². Первичная обмотка должна иметь 2×400 витков провода ПЭЛ 0,1, а вторичная — 150 витков ПЭЛ 0,2—0,3 с семью-восемью промежуточными отводами через каждые 10—15 витков, начиная с 50-го. Подобрав подходящий отвод, легко согласовать громкоговорители, имеющие различные сопротивления звуковых катушек, с выходным каскадом приемника.

ПРИЕМНИК «МАЛЫШ-С»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 19, так же, как и предыдущий, содержит пять транзисторов и один диод. Он имеет плавную настройку в пределах двух диапазонов: длинноволнового (750—2 000 *м*) и средневолнового (200—500 *м*).

Прием длинноволновых станций осуществляется на внутреннюю магнитную антенну, а средневолновых — на внешнюю антенну, в качестве которой может служить отрезок провода длиной 1—2 *м* или специальная штыревая телескопическая антенна. Приемник обеспечивает прием станций, удаленных на несколько сотен километров, а применение хорошей наружной антенны увеличивает дальность приема до 1 000 *км* и больше.

Внешние размеры приемника 140×80×30 *мм*, вес — около 300 *г*. Питание осуществляется от миниатюрной

аккумуляторной батареи напряжением 6 *в*. Расход тока 8—12 *ма*.

Этот приемник может представлять интерес для радиолюбителей, хорошо освоивших сборку и налаживание приемников прямого усиления и желающих перейти к постройке супергетеродинных приемников.

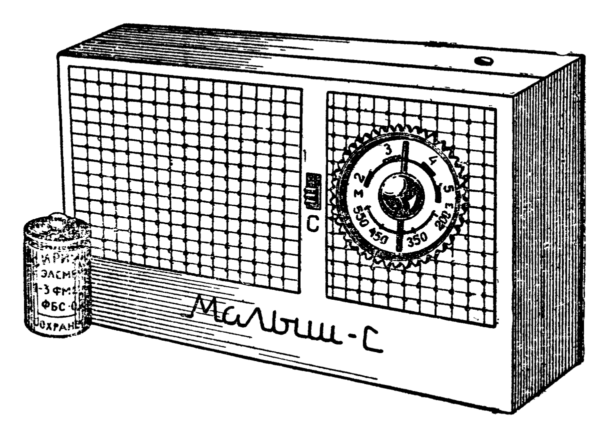


Рис. 19. Внешний вид приемника «Малыш-С».

Принципиальная схема приемника (рис. 20) образована путем добавления к схеме приемника «Малыш-2» каскада преобразования частоты для приема средневолновых радиостанций.

При работе на длинноволновом диапазоне преобразователь частоты отключается и остается схема прямого усиления, не отличающаяся от схемы описанного выше приемника «Малыш-2». При этом входной колебательный контур образуется из катушки L_5 магнитной антенны с присоединенным к ней через переключатели $П_{1а}$, $П_{1б}$ и $П_{1в}$ конденсатором переменной емкости C_7.

При работе на средневолновом диапазоне та же катушка L_5 вместе с конденсатором C_8 образует колебательный контур, настроенный на фиксированную промежуточную частоту (465 *кгц*), в которую преобразуется частота принимаемых средневолновых радиостанций.

Схема преобразователя частоты сравнительно проста и содержит небольшое число элементов. Входная часть состоит из колебательного контура, образованного антенной, катушкой L_1, конденсатором переменной емко-

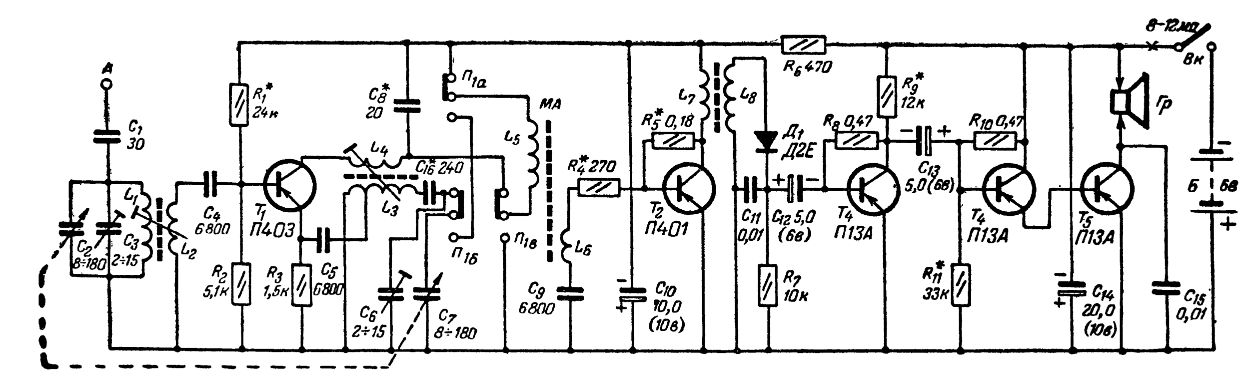


Рис. 20. Принципиальная схема приемника «Малыш-С».
Переключатель диапазонов изображен в положении средних волн.

сти C_2 и подстроечным конденсатором C_3. Связь этого контура с внешней антенной осуществляется посредством конденсатора C_1, а с транзистором T_1, выполняющим роль преобразователя частоты, — с помощью катушки связи L_2 и разделительного конденсатора C_4. Гетеродинная часть собрана по схеме с индуктивной обратной связью, которую осуществляет катушка L_4, намотанная на одном каркасе с катушкой L_3. Последняя вместе с конденсаторами C_{16}, C_6 и C_7 образует колебательный контур гетеродина.

В коллекторную цепь транзистора T_1 последовательно с катушкой L_4 введен настроенный на промежуточную частоту колебательный контур L_5C_8, одновременно являющийся входным контуром схемы прямого усиления. При приеме на средних волнах высокочастотный усилитель схемы прямого усиления, собранный на транзисторе T_2, выполняет функции усилителя промежуточной частоты.

Сопротивления R_1 и R_2, образующие делитель напряжения в цепи базы транзистора T_1, обеспечивают необходимый режим питания этого транзистора. Все необходимые коммутации при переходе с одного диапазона волн на другой выполняются переключателем $П_1$.

Детали и конструкция. Детали, используемые в схеме приемника прямого усиления, были описаны раньше. Перечень стандартных деталей для сборки преобразователя частоты приведен в табл. 2. Контурные катушки и переключатель диапазонов, монтажная плата, выключатель и футляр приемника — самодельные. Если радиолюбитель не может воспользоваться готовым сдвоенным блоком конденсаторов переменной емкости, то его также можно сделать самому.

Катушку L_1 антенного контура, содержащую 150 витков, наматывают внавал проводом ПЭЛ или ПЭВ 0,1—0,12. Катушку связи L_2 наматывают поверх катушки L_1, ближе к выводу, соединенному с плюсом батареи питания. Она содержит 20 витков того же провода. Катушка L_3 гетеродинного контура состоит из 120 витков провода ПЭЛ 0,1—0,12 с отводом от 4-го витка, считая от конца, соединенного с плюсом батареи питания. Катушку обратной связи L_4 наматывают поверх катушки L_3, ближе к выводу, соединенному с конденсатором C_8. Она содержит 16 витков провода ПЭЛ 0,1. Намотку гетеро-

Таблица 2

Стандартные детали для преобразователя частоты

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
Сердечники для катушек L_1, L_2 и L_3, L_4	Горшкообразный сердечник из карбонильного железа	СБ-1а	—	2 шт
T_1	Транзистор	П403	$\beta=40\div100$	П403А
C_1	Конденсатор	КТС-М	30 *пф*	КДС-М, КСО-1
C_2, C_7	Сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости	—	8—180 *пф*	От приемников „Сюрприз", „Нева", „Чайка" „Гауя"
C_3, C_6	Конденсатор подстроечный	—	2—15 *пф*	То же
C_4, C_5	Конденсатор	КДС-М	6 800 *пф*	БМ или МБМ 5 100—10 000 *пф*
C_8	„	КТС-М	20 *пф*	КДС-М, КСО-1
C_{16}	Конденсатор	КТС-М	240 *пф*	КДС-М, КСО-1
R_1	Сопротивление	УЛМ	24 *ком*	МЛТ-0,5
R_2	„	УЛМ	5,1 *ком*	МЛТ-0,5
R_3	„	УЛМ	1,5 *ком*	МЛТ-0,5

динных катушек, так же как и антенных, выполняют внавал.

Конструкция переключателя диапазонов может быть любой. Прост в изготовлении переключатель, показанный на рис. 21. Его детали можно выполнить из подручных материалов: движок — из органического стекла, основание из гетинакса, контакты — из тонкой бронзы, направляющую шпильку — из мягкой стальной проволоки. Монтажную плату вырезают из гетинакса. Ее размеры 134×74 *мм*. Выключатель питания — рычажного типа. Его конструкция показана на рис. 22.

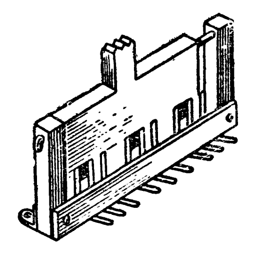


Рис. 21. Конструкция переключателя диапазонов.

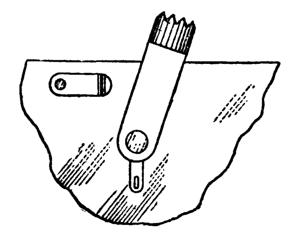


Рис. 22. Конструкция выключателя батареи питания.

Футляр приемника изготавливают из цветного органического стекла толщиной 2,5—3 *мм*. Декоративную сетку (см. рис. 19), являющуюся элементом внешнего оформления, выполняют путем гравировки непосредственно на материале футляра. В местах пересечения линий высверливают отверстия небольшого диаметра. После тщательной обработки поверхности футляра углубления аккуратно заливают жидкой нитрокраской желаемого цвета.

Конструкция приемника «Малыш-С» аналогична конструкции приемника «Малыш-М».

Сборка и налаживание. Сначала собирают и тщательно налаживают схему приемника прямого усиления и лишь после этого к нему добавляют преобразовательный каскад. Проверку работоспособности и налаживание последнего производят при совместной работе с приемником прямого усиления. Для этого переключатель диапазонов $П_1$ ставят в положение средних волн, к гнезду *А* подключают антенну, включают питание и, плавно вра-

щая ось блока конденсаторов переменной емкости, добиваются приема какой-либо станции. Если никаких признаков приема нет, то следует поменять местами выводы катушки обратной связи L_4 и несколько изменить в ту или другую сторону величину сопротивления R_1.

Добившись приема какой-нибудь станции, подстраивают сердечник катушки L_1 до получения максимальной громкости. После этого, убедившись в работоспособности

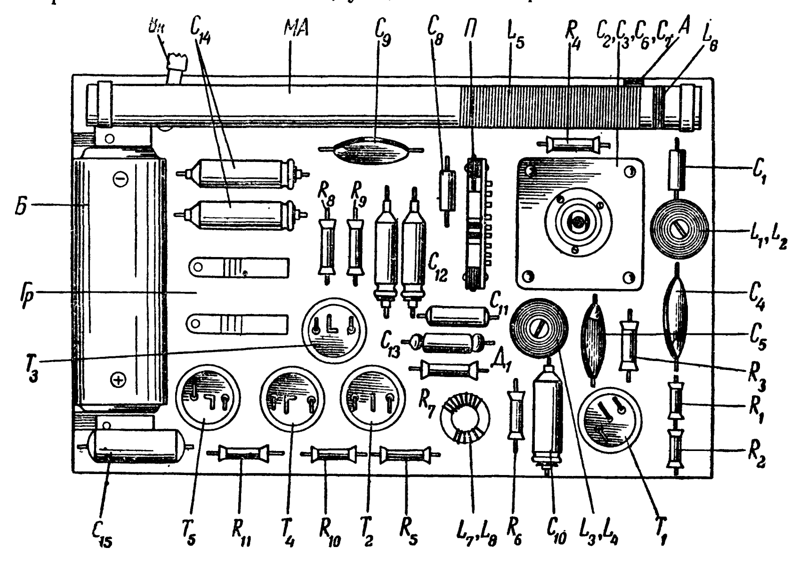


Рис. 23. Размещение деталей приемника «Малыш-С» на монтажной плате.

приемника, настраивают его на станцию, принимаемую в конце диапазона (при максимальной емкости конденсаторов C_2 и C_7). Подстройку в этой части диапазона осуществляют с помощью сердечников катушек L_1 и L_3 и уточнением емкости конденсатора C_8. В процессе этой операции можно несколько сместить в нужную сторону и рабочий диапазон приемника. Необходимость этого можно определить с помощью фабричного приемника, имеющего градуированную шкалу диапазона средних волн. Делают это, проверяя работу станций, принимаемых самодельным приемником, в начале и конце рабочего диапазона и контролируя их на фабричном прием-

нике. Сместить диапазон можно либо перемещением сердечника, либо подбором числа витков катушки L_3.

Предварительно налаженный приемник перебирают на монтажную плату в соответствии с рис. 23, и производят взаимное сопряжение входных и гетеродинных контуров. Сначала, настроившись на станцию в конце диапазона, подстраивают сердечники катушек L_1 и L_3. Затем приемник перестраивают на начало диапазона и добиваются максимальной громкости приема станции с помощью подстроечных конденсаторов C_3 и C_6. Эти операции повторяют несколько раз, добиваясь максимально возможной точности подстройки.

Заключительным этапом налаживания является градуировка шкалы. Принимая станции на самодельный приемник и контролируя их положение на шкале фабричного приемника, фиксируют нужные места на шкале самодельного приемника, обозначая станции либо в килогерцах, либо в метрах.

СУПЕРГЕТЕРОДИННЫЕ ПРИЕМНИКИ

ПРИЕМНИК «ПИОНЕР»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 24, выполнен на четырех транзисторах и одном диоде. На него можно осуществлять прием местных и дальних радиостанций, работающих в диапазоне средних (195—577 *м*) или длинных (750—2 000 *м*) волн. Прием ближних станций, находящихся на расстоянии до 300 *км*, ведется на внутреннюю магнитную антенну, а дальних — на наружную, подключаемую к приемнику через специальное гнездо. Дальность приема в этом случае будет находиться в прямой зависимости от качества антенны.

Приемник снабжен миниатюрным громкоговорителем с повышенной отдачей. В качестве источника питания используется сухая батарея типа «Крона», запаса электроэнергии которой достаточно для непрерывной 8—10-часовой работы приемника. Габариты приемника 110×70×30 *мм*, вес — около 200 *г*.

Принципиальная схема. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме (рис. 25) и содержит входные цепи, каскад преобразования высокой частоты в проме-

жуточную, каскад усиления промежуточной частоты, детектор, два низкочастотных каскада и цепь автоматической регулировки усиления.

На стержне магнитной антенны *МА* расположены катушка связи с внешней антенной L_1, катушка настраиваемого колебательного контура L_2 и катушка связи с преобразователем частоты L_3. Настройка входной цепи на частоту принимаемой радиостанции производится конденсатором переменной емкости C_1.

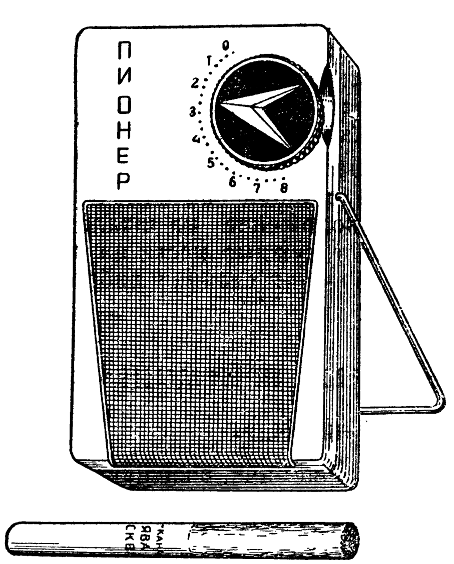


Рис. 24. Внешний вид приемника «Пионер».

Преобразователь частоты принимаемого сигнала в промежуточную выполнен на транзисторе T_1, совмещающем функции смесителя и гетеродина. Схема преобразовательного каскада аналогична описанной ранее схеме преобразователя частоты приемника «Малыш-С».

Колебания промежуточной частоты (465 *кгц*) выделяются в настроенном на эту частоту контуре L_6C_9. Сигнал промежуточной частоты усиливается транзистором T_2, детектируется диодом $Д_1$ и подается на усилитель низкой частоты, собранный на транзисторах T_3 и T_4. Нагрузкой выходного каскада служит сопротивление звуковой катушки громкоговорителя *Гр.*

Цепь автоматической регулировки усиления состоит из сопротивления R_5, подключенного к нагрузке детектора, и конденсатора C_8. Нужные режимы питания транзисторов устанавливаются подбором сопротивлений R_1, R_4, R_7, R_8 и R_{10}.

Детали и конструкция. Перечень готовых деталей содержится в табл. 3. К самодельным деталям приемника

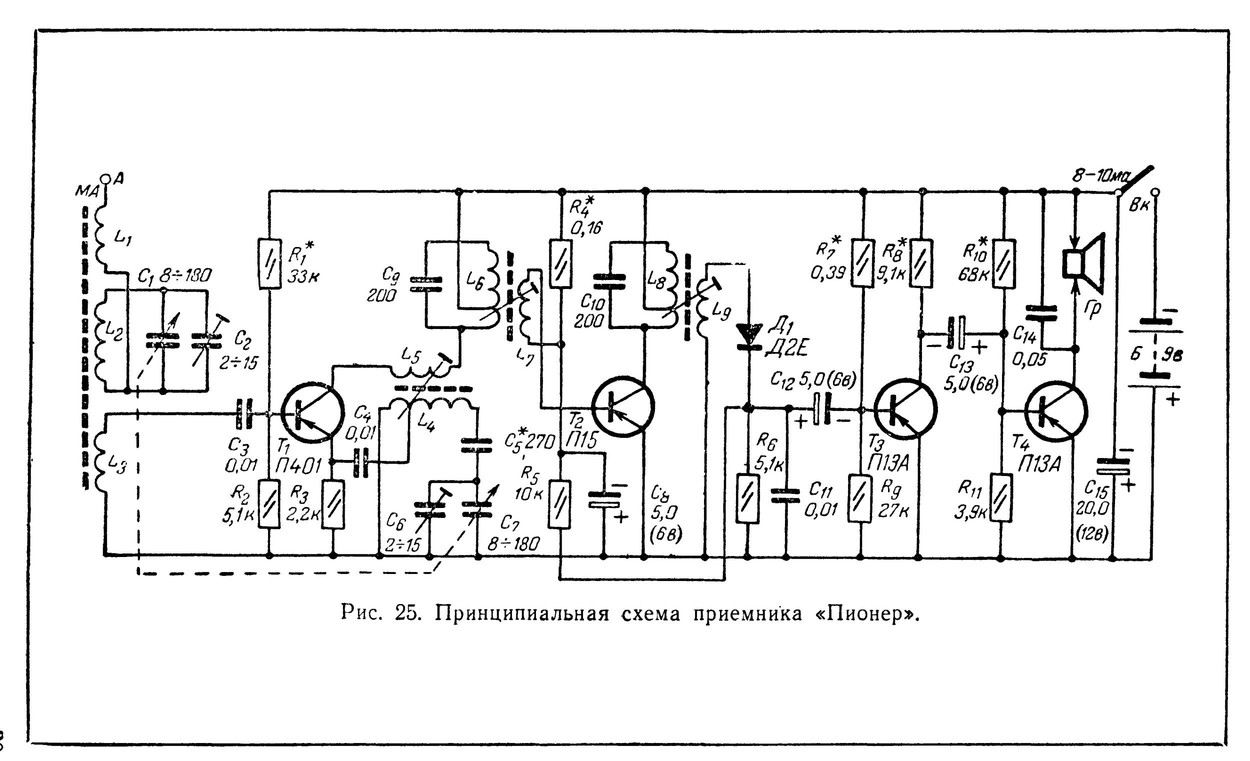


Рис. 25. Принципиальная схема приемника «Пионер».

Таблица 3

Перечень стандартных деталей для приемника „Пионер"

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
МА	Ферритовый стержень	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 8—9 *мм*, длина 140—160 *мм*	Укоротить до длины 62 *мм*
Сердечники для катушек L_4—L_9	Горшкообразный сердечник из карбонильного железа	СБ1-а	—	3 шт.
T_1	Транзистор	П401	$\beta = 80 \div 120$	П402, П403, П403А
T_2	»	П15	$\beta = 60 \div 100$	П14, П401
T_3	»	П13А	$\beta = 60 \div 100$	П13, П14, П15, П16
T_4	»	П13А	$\beta = 40 \div 100$	П13, П14, П15, П16
$Д_1$	Диод	Д2Е	—	Любой диод серий Д1 и Д2

Продолжение табл. 3

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
C_1, C_7	Сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости	—	8—180 *пф*	От приемников „Сюрприз", „Нева", „Чайка"
C_2, C_6	Подстроечный конденсатор	—	2—15 *пф*	Любые миниатюрные
C_3, C_4, C_{11}	Конденсатор	БМ	0,01 *мкф*	КДСМ 6 800 *пф* (по 2 шт. параллельно)
C_5	„	КТС-М	270 *пф*	КСО-1
C_8, C_{12}, C_{13}	„	ЭМ	5 *мкф* (6 *в*)	ЭМ-М, ЭМИ
C_9, C_{10}	„	КТС-М	200 *пф*	КСО-1
C_{14}	„	БМ	0,05 *мкф*	МБ-М
C_{15}	„	ЭМ	20 *мкф* (12 *в*)	ЭМ-М, ЭТО (емкостью 20 *мкф* и более)

Продолжение табл. 3

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
R_1	Сопротивление	УЛМ	33 *ком*	МЛТ-0,5
R_2, R_6	"	УЛМ	5,1 *ком*	МЛТ-0,5
R_3	"	УЛМ	2,2 *ком*	МЛТ-0,5
R_4	"	УЛМ	0,16 *Мом*	МЛТ-0,5
R_5	"	УЛМ	10 *ком*	МЛТ-0,5
R_7	"	УЛМ	0,39 *Мом*	МЛТ-0,5
R_8	"	УЛМ	9,1 *ком*	МЛТ-0,5
R_9	"	УЛМ	27 *ком*	МЛТ-0,5
R_{10}	"	УЛМ	68 *ком*	МЛТ-0,5
R_{11}	"	УЛМ	3,9 *ком*	МЛТ-0,5
Гр	Капсюль	ДЭМШ-1	150 *ом*	ДЭМШ-1а, телефон от слухового аппарата „Кристалл“
Б	Батарея	„Крона“	9 *в*	Аккумуляторная батарея Д7-0,1, аккумулятор Д-0,06

относятся контурные катушки, монтажная плата, громкоговоритель и футляр.

Катушки магнитной антенны наматывают на бумажные гильзы, легко перемещающиеся по ферритовому стержню. Гетеродинные катушки и катушки фильтров промежуточной частоты наматывают на трехсекционные полистироловые каркасы и помещают в горшкообразные сердечники из карбонильного железа. Намоточные данные катушек приведены в табл. 4. Данные в скобках даны для диапазона длинных волн.

Таблица 4

Моточные данные катушек приемника „Пионер"

Обозначение на схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода
L_1	30	ПЭЛШО 0,1—0,12
L_2	100 (270)	ЛЭШО 7×0,07, ПЭЛШО 0,2—0,25 (ПЭЛШО 0,1—0,12)
L_3	8 (20)	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,15—0,2 (0,12)
L_4	4+96 (6+240)	ПЭЛ 0,12—0,15 (0,1)
L_5	16 (26)	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,1—0,12 (0,1)
L_6	95+55	ПЭЛ 0,1
L_7	20	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,12—0,15
L_8	95+55	ПЭЛ 0,1
L_9	40	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,12—0,15

Антенные катушки для диапазона средних волн наматывают виток к витку в один слой. Все остальные катушки наматываются внавал. Сначала на каркасах размещают катушки связи, затем — поверх них — контур-

ные катушки. Для катушек L_8 и L_9 из листовой латуни толщиной 0,25—0,35 *мм* нужно сделать прямоугольный экран размерами 15×15×15 *мм*. После установки на монтажной панели экран необходимо заземлить (соединить с плюсовым проводом цепи питания).

Монтажную плату размерами 104×64 *мм* делают из гетинакса толщиной 1,5—2 *мм*. Футляр склеивают из органического стекла толщиной 2,5—3 *мм*. Отверстие для громкоговорителя драпируют мелкой металлической сеткой, припаянной к обрамляющему наличнику из латуни. Для соединения батареи «Крона» со схемой желательно сделать специальный разъем-токосъемник. Его конструкция показана на рис. 26. Основание вырезают из гетинакса или текстолита толщиной 1—1,5 *мм*, а контакты делают из тонкой латуни или жести и прикрепляют к основанию небольшими заклепками. Различные диаметры контактов позволяют соблюдать нужную полярность включения батареи, у которой собственные контакты также имеют различные диаметры.

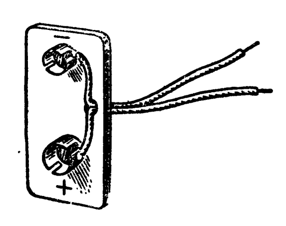


Рис. 26. Конструкция разъема токосъемника для батареи типа «Крона».

Электромагнитный громкоговоритель приемника собирают непосредственно на внутренней стороне верхней крышки футляра. Это следует учесть, и прежде чем приступить к сборке громкоговорителя, нужно закончить все необходимые работы с футляром. В последнее время у миниатюрных громкоговорителей вместо конусного бумажного диффузора небольшого диаметра начинают применять плоскую диафрагму из пенопласта толщиной 2—5 *мм*. При этом, не увеличивая объема громкоговорителя, удается значительно увеличить площадь излучающей поверхности, а вместе с нею и отдачу громкоговорителя.

Подобный громкоговоритель показан на рис. 27. По периметру отверстия к верхней крышке футляра *1* дихлорэтаном приклеивают бортик *2*, сделанный из органического стекла и имеющий размеры 2×2 *мм*. К нему клеем 88 или резиновым клеем приклеивают пластинку пенопласта *3* толщиной 2—2,5 *мм*, вырезанную ножовкой

или лобзиком из плитки нужных размеров. Пенопласт можно обрабатывать обычными слесарными инструментами. Выравнивать поверхности следует на наждачной бумаге, помещенной на гладкую металлическую пластинку, деревянный брусок или толстое стекло. После окончания обработки пластинку надо тщательно очистить от пыли путем продувания (желательно в струе сжатого воздуха) или мягкой платяной щеткой. Только после этого производят ее установку.

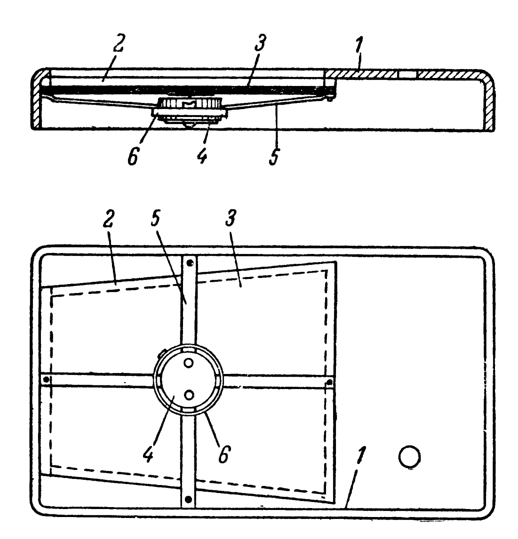


Рис. 27. Конструкция громкоговорителя с плоской диафрагмой.

1 — крышка футляра; *2* — бортик по периметру отверстия; *3* — диафрагма из пенопласта; *4* — капсюль ДЭМШ-1; *5* — крестовина; *6* — хомутик.

К мембране капсюля ДЭМШ-1 приклеивают или припаивают металлическую иглу. На ней аккуратно пайкой или клеем БФ-2 на расстоянии 2—3 *мм* от капсюля укрепляют диск диаметром 18—20 *мм*, сделанный из тонкой латуни или меди. После этого подвижную систему капсюля соединяют с диафрагмой клеем БФ-2, а сам капсюль (*4* на рис. 27) закрепляют в нужном положении с помощью металлической крестовины *5*, изготовленной из листового материала толщиной 0,5—0,8 *мм*. Если для крестовины будет применен алюминий, то его

следует взять большей толщины (0,8—1,5 *мм*). В описываемом приемнике крестовина сделана из четырех отдельных полосок, скрепленных с капсюлем хомутиком *6*. При этом появляется возможность в некоторых пределах перемещать в вертикальном направлении капсюль ДЭМШ-1 и тем самым производить необходимую регулировку громкоговорителя для достижения наилучшего звучания. После регулировки крепление капсюля к крестовине можно усилить клеем БФ-2. Соединение громкоговорителя со схемой осуществляется с помощью пружинящих контактов, установленных на монтажной плате.

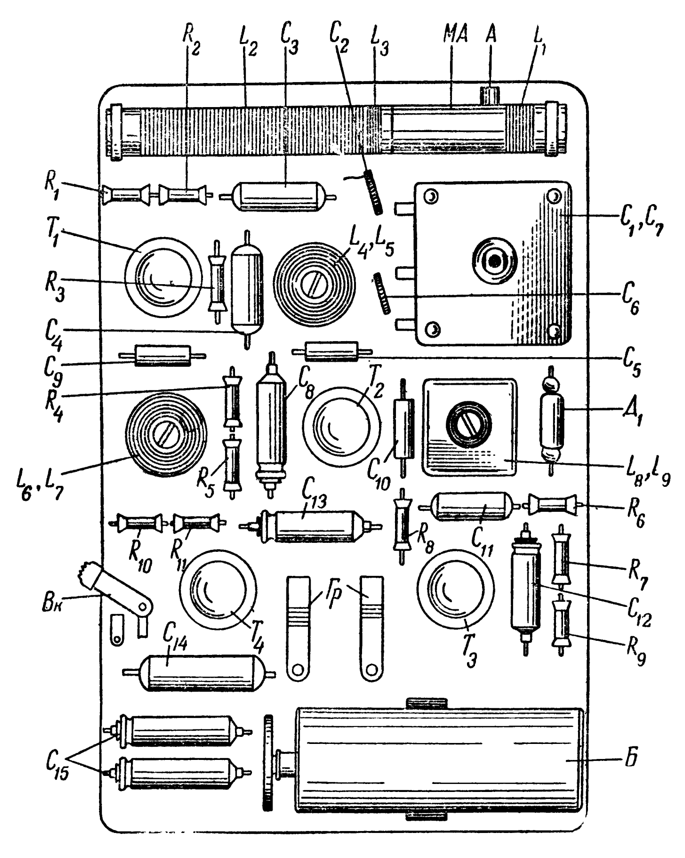


Рис. 28. Размещение деталей приемника «Пионер» на монтажной плате.

Налаживание приемника. После монтажа макета приступают к его налаживанию. Подбором сопротивлений R_7, R_8 и R_{10} добиваются хорошей работы усилителя низкой частоты. Затем, принимая станцию в конце средневолнового диапазона (550 *м*) или в начале длинноволнового (750 *м*), устанавливают режимы транзисторов T_1 и T_2 (подбором сопротивлений R_1 и R_4) и подстраивают сердечники фильтров промежуточной частоты, добиваясь максимальной громкости приема. При окончательной сборке приемника на монтажной плате можно руководствоваться рис. 28. В заключение производят более тщательную подстройку сердечников катушек и выполняют сопряжение входных и гетеродинных контуров так, как об этом рассказано при описании приемника «Малыш-С».

ПРИЕМНИК «МИР»

Краткая характеристика. Приемник, внешний вид которого показан на рис. 29, содержит шесть транзисторов

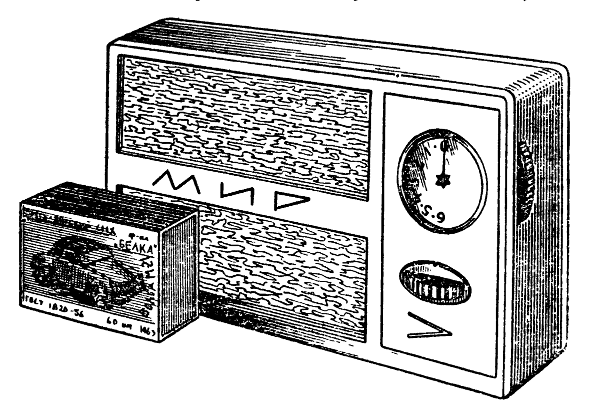


Рис. 29. Внешний вид приемника «Мир»

и один диод. С его помощью можно принимать передачи местных и дальних радиостанций, работающих в диапазоне средних волн (195—577 *м*). Прием местных радиостанций производится на внутреннюю магнитную антенну, а дальних — на небольшую внешнюю антенну, которая включается в специальное гнездо. При благоприятных условиях возможен прием радиостанций, удаленных на расстояние более 1 000 *км*.

Приемник снабжен миниатюрным громкоговорителем, обеспечивающим громкость, достаточную для жилой комнаты средних размеров. Питание приемник получает от миниатюрной аккумуляторной батареи напряжением 5—6 *в*. Средний расход тока составляет 8·*ма*. Продолжительность непрерывной работы с аккумуляторами типа Д-0,06 достигает 4—6 *ч*. Габариты приемника 115×71×27 *мм*, вес с источником питания 200 *г*.

Принципиальная схема. Приемник выполнен по супергетеродинной схеме (рис. 30). Во входной цепи приемника имеется настраивающийся антенный контур, образованный катушкой L_3, подстроечным конденсатором C_3 и конденсатором переменной емкости C_4. При помощи катушки L_2 этот контур индуктивно связан с входной цепью транзистора T_1, а при помощи катушки L_1 — с внешней антенной. Перечисленные три катушки размещены на стержне магнитной антенны *МА*.

Преобразователь частоты выполнен на двух транзисторах (T_1 и T_2). Транзистор T_1 несет функции смесителя, а транзистор T_2 работает в схеме гетеродина. Воспринятый антенной высокочастотный сигнал через катушку связи L_2 и разделительный конденсатор C_2 поступает на базу транзистора T_1, а напряжение гетеродина подается в разрыв эмитерной цепи этого же транзистора. В коллекторную цепь транзистора-смесителя включен контур L_6C_{12}, настроенный на промежуточную частоту 465 *кгц*. Режим питания транзистора T_1 определяется постоянным напряжением, поступающим на его базу от делителя R_1R_2.

В гетеродине приемника применена схема с автотрансформаторной связью транзистора с колебательным контуром. Обратная связь осуществляется верхней (по схеме на рис. 30) секцией катушки L_4. Емкость конденсатора C_5 в значительной степени определяет устойчивость работы гетеродина, поскольку он также включен в цепь обратной связи. Катушка L_4, сопрягающий конденсатор C_7, конденсатор переменной емкости C_8 и подстроечный конденсатор C_9 образуют колебательный контур гетеродина. С этим контуром индуктивно связана катушка L_5, передающая колебания гетеродина в схему смесителя. Режим питания транзистора T_2 зависит от напряжения смещения, снимаемого с делителя R_3R_4. Для предотвращения проникания колебаний гетеродина в

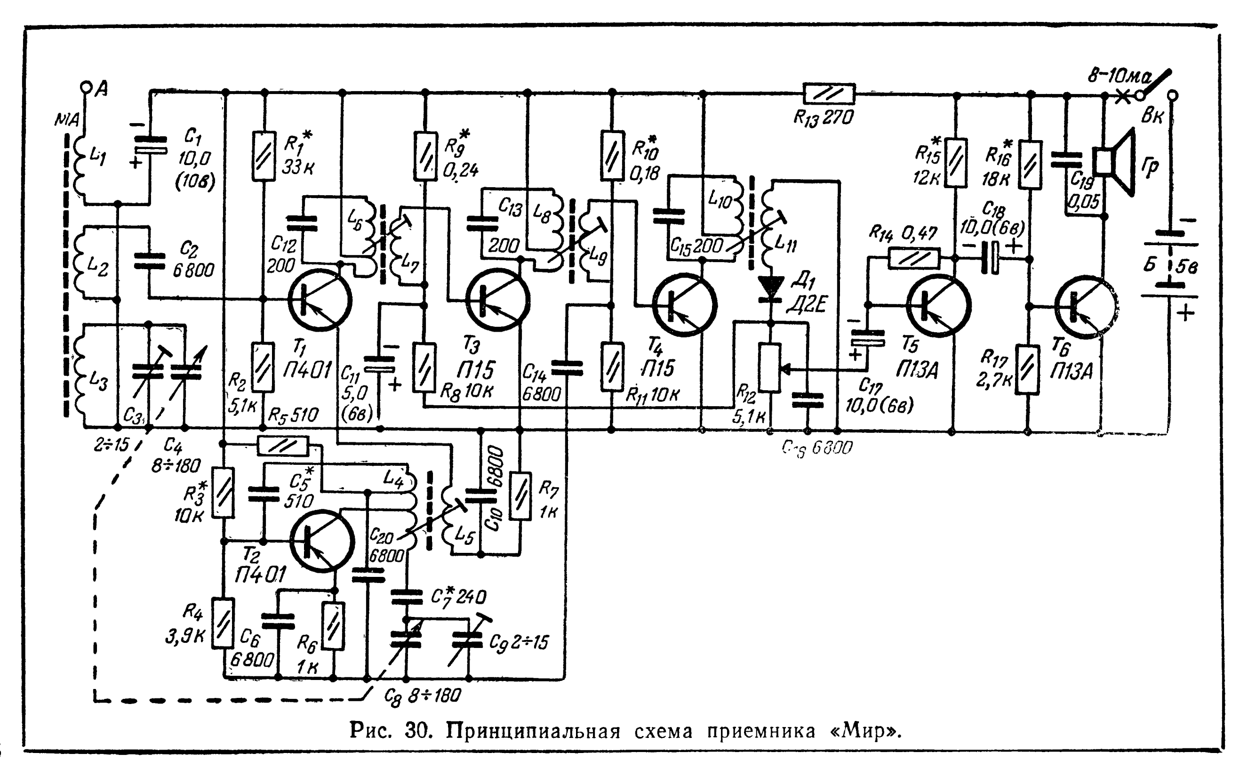


Рис. 30. Принципиальная схема приемника «Мир».

другие каскады приемника по цепям питания служит развязывающая ячейка R_5C_{20}.

Двухкаскадный усилитель промежуточной частоты выполнен на транзисторах T_3 и T_4. В коллекторные цепи этих транзисторов включены одиночные колебательные контуры L_8C_{13} и $L_{10}C_{15}$, настроенные на промежуточную частоту (465 *кгц*). Автотрансформаторная связь контуров с предшествующими транзисторами уменьшает вероятность самовозбуждения усилителя промежуточной частоты. Режимы питания транзисторов T_3 и T_4 определяются величинами сопротивлений делителей напряжения $R_9R_8R_{12}$ и $R_{10}R_{11}$ соответственно.

Детектирование осуществляется диодом $Д_1$. Нагрузкой детектора служит сопротивление R_{12}, заблокированное по высокой частоте конденсатором C_{16}. Сопротивление R_{12} одновременно выполняет роль регулятора громкости.

Напряжение низкой частоты, снимаемое с сопротивления R_{12}, через разделительный конденсатор C_{17} подводится к базе транзистора T_5, который работает в первом каскаде усилителя низкой частоты. Связь между первым и вторым каскадами усилителя низкой частоты реостатно-емкостная и осуществляется элементами $R_{15}C_{18}$. Сопротивление R_{14} обеспечивает необходимый ток смещения в цепи базы транзистора T_5.

Выходной каскад приемника выполнен на транзисторе T_6 и нагружен на сопротивление высокоомной катушки электромагнитного громкоговорителя *Гр*. Режим питания транзистора T_6 подбирается сопротивлениями R_{16} и R_{17}.

Для предотвращения перегрузки, которая может возникнуть при приеме мощных местных станций и вызвать сильные искажения передачи, в схеме приемника предусмотрена простейшая система автоматической регулировки усиления. Регулирующее напряжение снимается с нагрузки детектора R_{12} и через ячейку R_8C_{11}, сглаживающую низкочастотную пульсацию, вводится в цепь базы транзистора T_3. При приеме сильных сигналов поступающее по этой цепи положительное напряжение уменьшает коллекторный ток транзистора T_3 и его усиление уменьшается.

Детали и конструкция. В приемнике применены готовые и самодельные детали. Полный перечень готовых

(стандартных) деталей содержится в табл. 5. Остальные детали приемника — самодельные. Моточные данные катушек приведены в табл. 6.

Катушки магнитной антенны наматывают на бумажные гильзы, свободно перемещающиеся по ферритовому стержню. Катушка L_3 состоит из двух секций, намотанных на отдельных каркасах. Намотка катушек — рядовая. Крайние витки закрепляют на каркасах нитками с клеем.

Катушки контура гетеродина и фильтров промежуточной частоты выполняют на трехсекционных полистироловых каркасах и помещают в горшкообразные сердечники СБ1-а из карбонильного железа. Намотку производят внавал. Сначала в одной из крайних секций каркасов наматывают катушки связи, а затем равномерно в трех секциях размещают витки контурных катушек. Верхние витки можно скрепить нитками или парафином.

Для того чтобы правильно включить в схему катушки, снабженные несколькими выводами, надо помнить, что к коллекторам транзисторов T_1, T_3 и T_4 присоединяются крайние выводы от секций катушек L_6, L_8 и L_{10}, содержащих меньшее число витков (55), а к конденсатору C_7 присоединяется крайний вывод самой большой секции катушки L_4 (53 витка).

Монтажную плату изготавливают из гетинакса или текстолита толщиной 1,5—2 *мм*. Размеры ее 109×65 *мм*. Зарядное устройство такое же, как у приемника «Малыш-2». Нет принципиальных отличий и в конструкции приемника.

Сборка и налаживание. Первоначальную сборку и налаживание приемника следует производить на рабочем макете. Налаживание начинают с усилителя низкой частоты, используя в качестве источника сигнала граммофонный проигрыватель. Подбирая сопротивления R_{15} и R_{16}, добиваются громкого неискаженного воспроизведения грамзаписи. При этом надо контролировать потребляемый усилителем ток: он не должен превышать 6,5 *ма*. Затем проверяют работоспособность всего приемника.

Сердечники катушек гетеродина и фильтров промежуточной частоты ставят в среднее положение, и вращая ротор сдвоенного блока конденсаторов переменной емкости, настраивают приемник на какую-либо радиостан-

Таблица 5

Стандартные детали для приемника „Мир“

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
МА	Ферритовый стержень	Ф-600 (Ф-1000)	Диаметр 8—9 *мм*, длина 140—160 *мм*	Укоротить до длины 100 *мм*
Сердечники для катушек L_4—L_{11}	Горшкообразный сердечник из карбонильного железа	СБ1-а	—	4 шт. Сердечники промежуточной частоты от фильтров приемника „Родина“ или „Рекорд“
T_1, T_2	Транзистор	П401	β=40÷80	2 шт. П402, П403, П403А
T_3	»	П15	β=40÷80	П14
T_4	»	П15	β=35÷60	П14
T_5	»	П13А	β=50÷120	П13, П14, П15, П16
T_6	»	П13А	β=35÷60	П13, П14, П15, П16
$Д_1$	Диод	Д2Е	—	Любой диод серий Д1 и Д2

Продолжение табл. 5

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
C_1, C_{17}, C_{18}	Конденсатор	ЭМ	10 *мкф* (10 *в*)	ЭМ-М
C_2, C_6, C_{10}, C_{14}, C_{16}, C_{20}	„	КДС-М	6 800 *пф*	5 100—10 000 *пф*
C_3, C_9	Подстроечный конденсатор	—	2—15 *пф*	Любой малогабаритный
C_4, C_8	Сдвоенный блок конденсаторов переменной емкости	От приемников „Сюрприз", Нева", „Чайка", „Гауя"	8—180 *пф*	—
C_5	Конденсатор	КТС-М	510 *пф*	КСО-1
C_7	„	КТС-М	240 *пф*	КСО-1
C_{11}	„	ЭМ	5 *мкф* (6 *в*)	ЭМ-М
C_{12}, C_{13}, C_{15}	„	КТС-М	200 *пф*	КСО-1
C_{19}	„	МБ-М	0,05 *мкф*	БМ
R_1	Сопротивление	УЛМ	33 *ком*	МЛТ-0,5

Продолжение табл. 5

Обозначение на схеме	Наименование детали	Тип, марка	Номинал, параметр, размер	Возможная замена, примечание
R_2	Сопротивление	УЛМ	5,1 *ком*	МЛТ-0,5
R_3	„	УЛМ	10 *ком*	МЛТ-0,5
R_4	„	УЛМ	3,9 *ком*	МЛТ-0,5
R_5	„	УЛМ	510 *ом*	МЛТ-0,5
R_6, R_7	„	УЛМ	1 *ком*	МЛТ-0,5
R_8, R_{11}	„	УЛМ	10 *ком*	МЛТ-0,5
R_9	„	УЛМ	0,24 *Мом*	МЛТ-0,5
R_{10}	„	УЛМ	0,12 *Мом*	МЛТ-0,5
R_{12}	Сопротивление переменное	—	5,1 *ком*	От слухового аппарата СПО
R_{13}	Сопротивление	УЛМ	270 *ом*	МЛТ-0,5
R_{14}	„	УЛМ	0,47 *Мом*	МЛТ-0,5
R_{15}	„	УЛМ	12 *ком*	МЛТ-0,5
R_{16}	„	УЛМ	18 *ком*	МЛТ-0,5
R_{17}	„	УЛМ	2,7 *ком*	МЛТ-0,5
Гр	Капсюль	ДЭМШ-1	R=150 *ом*	Телефон от слухового аппарата „Кристалл“ (R=64 *ом*), ДЭМ-4*м*
Б	Аккумулятор	Д-0,06		4 шт.

Таблица 6

Моточные данные катушек приемника „Мир"

Обозначение на схеме	Количество витков	Марка и диаметр провода
L_1	30	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,10—0,12
L_2	8	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,15—0,25
L_3	70+20	ЛЭШО 7×0,07, ПЭЛШО 0,2—0,25
L_4	12+35+53	ПЭЛ 0,12—0,15
L_5	10	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,10—0,12
L_6	95+55	ПЭЛ 0,1
L_7	10	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,12—0,15
L_8	95+55	ПЭЛ 0,1
L_9	20	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,12—0,15
L_{10}	95+55	ПЭЛ 0,1
L_{11}	40	ПЭЛ, ПЭЛШО 0,1—0,12

цию. Если с магнитной антенной этого сделать не удастся, то надо к гнезду *А* подключить внешнюю антенну. Если и после этого никакого приема нет, то единственной причиной (при использовании исправных деталей) может быть ошибка в монтаже. Устранив неисправность и добившись приема какой-нибудь радиостанции, подстраивают сердечники катушек в следующей последовательности: L_{10}, L_8, L_6, L_4 и L_3. После этого уточняют номиналы

сопротивлений R_1, R_3, R_9 и R_{10} и собирают приемник на монтажной панели в соответствии с рис. 31.

При окончательной подстройке колебательных контуров приемника цепь автоматической регулировки усиления следует отключить, соединив нижний (по схеме на рис. 30) конец сопротивления R_8 не с диодом $Д_1$, а с плюсовым проводом цепи питания. В противном случае действие автоматической регулировки усиления будет маскировать точность настройки колебательных контуров на

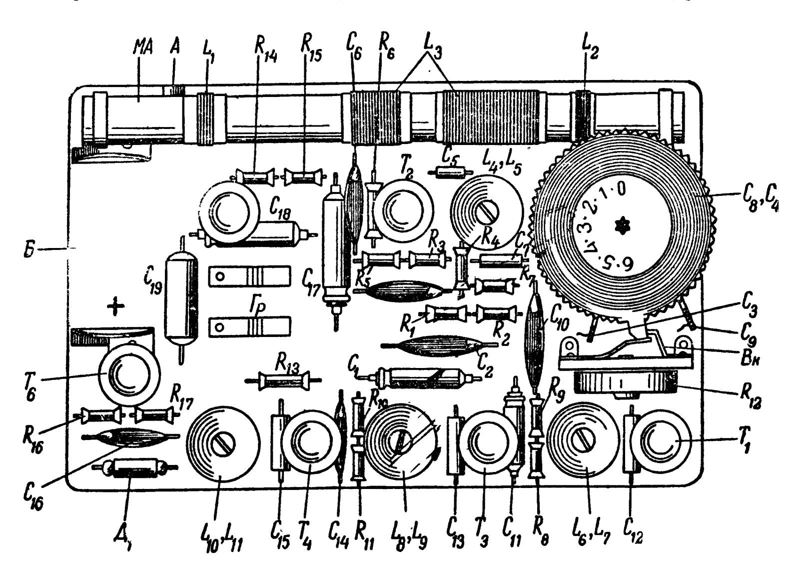


Рис. 31. Размещение деталей приемника «Мир» на монтажной плате.

нужную частоту. Сопряжение входных и гетеродинных контуров выполняют в последнюю очередь. В конце диапазона (в районе низшей частоты, когда ротор конденсаторов C_4 и C_8 введен) подстройку производят при помощи сердечника катушки L_4, а в начале диапазона — подстроечными конденсаторами C_3 и C_9. У катушки L_3 сердечником является неподвижный стержень магнитной антенны, поэтому подстройку индуктивности этой катушки в конце диапазона производят перемещением вдоль стержня каркаса с самой катушкой L_3. После настройки приемника цепь автоматической регулировки усилителя восстанавливают в первоначальном виде.

В заключение заметим, что аккумуляторная батарея приемника «Мир» состоит не из пяти элементов Д-0,06, как в приемнике «Малыш-2», а из четырех. Поэтому время зарядки должно быть снижено до 14—15 *ч*. При желании перевести питание приемника с аккумуляторов на миниатюрную сухую батарею «Крона» напряжением 9 *в* надо несколько увеличить номиналы сопротивлений R_1, R_3, R_9, R_{10}, R_{15} и R_{16}. Первые четыре сопротивления изменяются незначительно, а последние два — примерно вдвое.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЕМНИКА «МАЛЮТКА»

Описанный выше приемник «Малютка» рассчитан для приема одной радиостанции. Добавив простейший переключатель программ, можно приспособить его для приема нескольких радиостанций.

На рис. 32 сверху показаны два варианта конструктивного выполнения переключателя: *а* — на два и *б* —

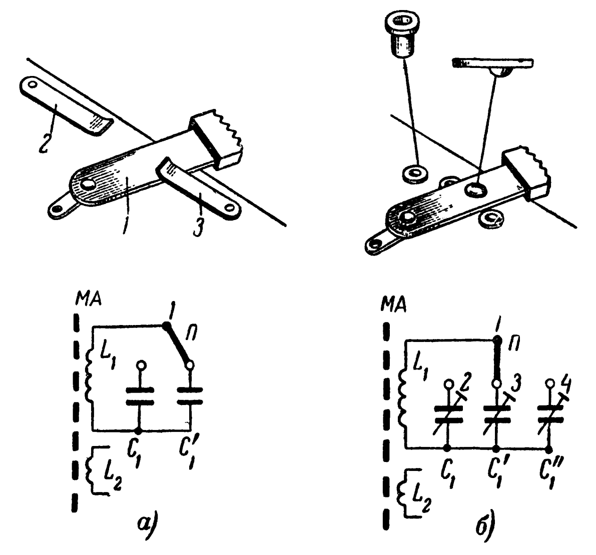


Рис. 32. Конструкции и схемы включения переключателей.

а — на два положения; *б* — на три положения.

на три положения. При желании этот переключатель можно сделать на большее число положений.

Контактные пружины в варианте *а* изготавливают из фосфористой бронзы или гартованной латуни толщиной 0,2—0,3 *мм*, а движок — из латуни толщиной 0,5—0,8 *мм*. Ручка выпиливается из органического стекла.

В варианте *б* движок выполняют из хорошо пружинящего металла толщиной 0,35—0,45 *мм*, а в качестве контактов используют пустотелые заклепки (пистоны). Для фиксации переключателя в нужном положении на движке следует сделать пуклевку, которая должна попадать в отверстия пистонов. Если радиолюбитель не сумеет приобрести пистоны, то вместо них можно применить небольшие медные или латунные заклепки, причем для сохранения фиксации достаточно вместо пуклевки сделать в движке отверстие или углубление.

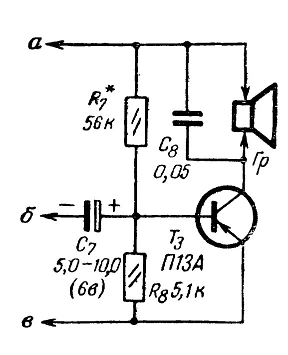


Рис. 33. Схема выходного каскада к приемнику «Малютка»

Расположить переключатель на плате приемника можно под магнитной антенной. Схемы включения переключателей приведены на рис. 32 снизу. Подбор конденсаторов рекомендуется начинать с настройки приемника на более длинноволновую радиостанцию, иначе изменение монтажной емкости, происходящее при настройке на вторую радиостанцию, может вызвать более ощутимую расстройку в первом положении переключателя.

Если к приемнику «Малютка» добавить каскад усиления низкой частоты, схема которого приведена на рис. 33, то он позволит прослушивать передачи на громкоговоритель. Для этого в схеме приемника (рис. 2) необходимо вместо телефона *Тл* между точками *а* и *б* включить сопротивление 1—2 *ком*. Дополнительный выходной каскад присоединяется тремя проводами (*а*, *б* и *в* на рис. 33) к соответствующим точкам схемы приемника (рис. 2), обозначенным теми же буквами. Напряжение питания приемника надо повысить до 4,5—6 *в*, не меняя никаких деталей.

Налаживание выходного каскада при использовании

транзистора с коэффициентом усиления $\beta=35\div100$ сводится лишь к подбору сопротивления R_7 (рис. 33). Общий ток, потребляемый приемником, увеличится до 5—8 *ма*. Вместо транзистора типа П13А в дополнительном усилителе можно применить транзисторы типов П13, П14, П15 или П16.

В качестве громкоговорителя используют капсюль ДЭМШ-1, ДЭМ4-М или телефон от слухового аппарата «Кристалл». Ввиду того что после такого усовершенствования габариты приемника увеличатся, имеет смысл одновременно увеличить длину ферритового стержня магнитной антенны, что позволит повысить чувствительность приемника.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЕМНИКА «МАЛЫШ»

Очень часто хорошо работающий в одной местности приемник плохо работает в другой. Например, в Москве и Московской обл. он обеспечивает нормальный громкоговорящий прием, а на юге страны при приеме местных станций громкость резко снижается. Можно в известной мере избавиться от этого явления, предусмотрев в приемнике подстраиваемую положительную обратную связь между высокочастотным трансформатором L_3L_4 (рис. 6) и катушками магнитной антенны *МА*. Для этого достаточно ферритовое кольцо высокочастотного трансформатора укрепить не на монтажной панели, а на подвижной изоляционной шайбе, которую соединяют с монтажной панелью приемника при помощи одной заклепки (рис. 34). Используя приемник в одной местности, подбирают нужную величину положительной обратной связи, вращая в некоторых пределах кольцо с катушками вокруг его оси. Таким путем добиваются громкого неискаженного приема местных станций и оставляют кольцо в покое до переезда в новую местность, где в случае необходимости можно снова произвести регулировку обратной связи.

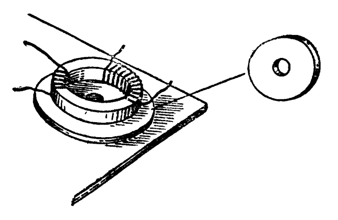


Рис. 34. Крепление ферритового кольца при помощи подвижной шайбы.

Шайбу изготавливают из гетинакса, текстолита или плотного картона толщиной 1—2 *мм*. Для того чтобы

при переноске и сотрясениях приемника не происходило произвольного поворачивания кольца, шайбу надо закрепить на плате так, чтобы вращение ее требовало заметного усилия. С этой целью, кроме шайбы, несущей на себе ферритовое кольцо, можно одновременно приклепать той же заклепкой пружинящую металлическую шайбу, создающую необходимое натяжение.

Другим простым усовершенствованием приемника может быть введение регулятора громкости. При желании его легко ввести в схему, заменив постоянное сопротивление R_3 (см. рис. 6) переменным на 5—10 *ком*. Крайние выводы переменного сопротивления подключают к точкам *а* и *б*. Положительную обкладку конденсатора C_3 отключают от диода и соединяют со средним выводом (движком) нового сопротивления. В качестве регулятора громкости удобно использовать миниатюрные переменные сопротивления типа СПО или от слуховых аппаратов.

Регулятор громкости можно объединить с выключателем батареи питания и установить на плате в том месте, где помещался прежний выключатель питания.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЕМНИКА «МАЛЫШ-2»

Как и в приемнике «Малыш», здесь можно значительно повысить чувствительность за счет подстраиваемой положительной обратной связи. Тесная компоновка деталей на плате приемника «Малыш-2» мешает установке вращающегося кольца. Поэтому здесь регулировку положительной обратной связи приходится осуществлять другим способом.

На ферритовом стержне магнитной антенны *МА* рядом с антенной катушкой L_1 (см. рис. 10 и 12) помещают катушку обратной связи. Ее следует намотать проводом ПЭЛШО 0,12—0,25 (5 витков) на подвижной бумажной гильзе. Схема включения этой катушки в высокочастотный каскад приемника показана на рис. 35 (все обозначения деталей на этом рисунке соответствуют обозначениям на рис. 10).

Регулировку положительной обратной связи производят в следующем порядке. Приемник настраивают на наиболее мощную станцию. Катушку $L_{о.св}$ приближают к антенной катушке L_1 и, подбирая конденсатор $C_{о.св}$, добиваются возникновения самовозбуждения каскада,

сопровождающегося свистом или «воем». После этого катушку обратной связи отодвигают от антенной катушки. Самовозбуждение при этом должно прекратиться.

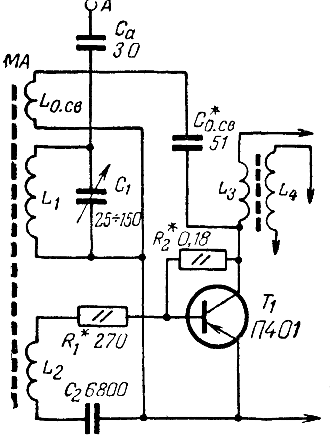


Рис. 35. Принципиальная схема высокочастотного каскада приемника «Малыш-2» с цепью положительной обратной связи.

Если в процессе регулировки добиться самовозбуждения не удается, то надо поменять местами концы катушки $L_{о\cdot св}$. Получив нужные результаты, передвижением этой катушки добиваются максимальной громкости неискаженного приема. В дальнейшем положение катушки меняют лишь при смене местонахождения и условий приема.

Вторым способом улучшения приема слабо слышимых станций является использование внешней антенны. Ее подключают к схеме через конденсатор C_a небольшой емкости.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПРИЕМНИКА «МАЛЫШ-М»

Описанные выше усовершенствования можно ввести и в приемник «Малыш-М». Кроме того, для предотвращения перегрузки, возникающей при приеме мощных местных радиостанций, что обычно приводит к искажениям передачи, в приемник «Малыш-М» можно ввести простую цепь автоматической регулировки усиления (АРУ).

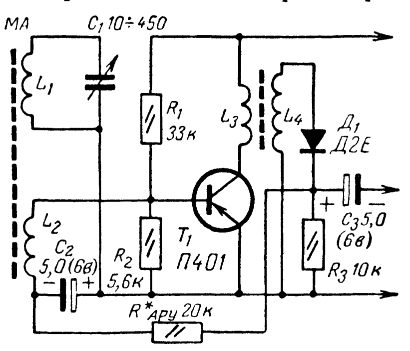


Рис. 36. Принципиальная схема высокочастотного каскада приемника «Малыш-М» с цепью автоматической регулировки усиления.

Принципиальная схема высокочастотного каскада и детектора приемника «Малыш-М» с введенной в нее АРУ

дана на рис. 36. Налаживание этой схемы производят следующим образом. Настроившись на наиболее мощную местную станцию, вызывающую перегрузку, подбирают величину сопротивления $R_{ару}$ до устранения искажений передачи.

Низкочастотный усилитель приемника обладает сравнительно большой выходной мощностью и может обеспечить вполне удовлетворительную работу 1-ваттного громкоговорителя, например типа 1ГД-9. Если сделать выходной трансформатор (см. описание приемника) и воспользоваться таким громкоговорителем, то с помощью низкочастотной части приемника можно прослушивать грампластинки с громкостью, достаточной для большой жилой комнаты.

ПРОВЕРКА ТРАНЗИСТОРОВ

Проверить и подобрать транзисторы, аналогичные по основным параметрам (обратному току коллектора и коэффициенту усиления по току), можно, пользуясь схемами, приведенными на рис. 37.

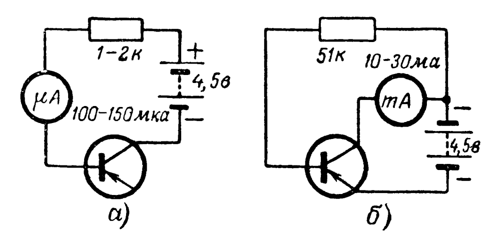


Рис. 37. Схемы для определения обратного тока коллектора (*а*) и коэффициента усиления по току (*б*).

Для того чтобы измерить величину обратного тока коллектора, нужно включить транзистор так, как показано на рис. 37,*а*. В качестве источника питания схемы используется батарея для карманного фонаря. Величину обратного тока отсчитывают непосредственно по шкале микроамперметра. Максимально допустимый обратный ток коллектора для разных маломощных транзисторов имеет различную величину, которая указывается в паспорте на данный тип транзистора и может достигать 30 *мка*. Лучшим среди однотипных транзисторов счи-

тается тот, у которого обратный ток меньше. У отдельных экземпляров он не превышает 1—2 *мка.*

Для определения коэффициента усиления по току собирают схему, изображенную на рис. 37,*б.* Показания миллиамперметра умножают на 10. Полученная величина будет приблизительно равна коэффициенту усиления транзистора по току. У разных транзисторов коэффициент усиления может быть от 8—10 до нескольких сотен.

Определяя коэффициент усиления транзистора, нужно внимательно следить за показаниями миллиамперметра, фиксирующего ток коллектора. Этот ток с течением времени не должен изменять своей величины — не должен «плыть». Транзистор с «плывущим» током коллектора непригоден для работы. При этой проверке не следует держать транзистор руками, так как от тепла рук, передающегося транзистору, ток коллектора может измениться.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 13 коп.